

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO GEÓGRAFO EN GESTIÓN AMBIENTAL

ANÁLISIS DEL RIESGO DE DESASTRE EN EL BARRIO SANTA ROSA
DE POMASQUI POR DESLIZAMIENTOS Y PROPUESTA PARA
REDUCIR LOS NIVELES DE RIESGO DE DESASTRE.

JUAN CARLOS LATORRE TORRES

DIRECTOR: Msc. SANTIAGO JARAMILLO

QUITO, 2016

DEDICATORIA

A mis padres por darme su apoyo incondicional en toda mi carrera universitaria. A mis hermanos Andrés y Christian por los ánimos brindados para que culmine con éxito mi disertación. A mi novia Angie por estar a mi lado, gracias por estar ahí cuando lo necesité. A mis profesores, por todos los conocimientos que me han transmitido, no solo en el ámbito académico sino también humano.

Y para finalizar, a mí hermano de cuatro patas Camilo que me supo acompañar en madrugadas exhaustivas.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por ser un pilar importante en mi vida y por darme la educación que he recibido en estos 25 años. A todos mis amigos por todas las sugerencias que me han dado para esta disertación.

A mi director de tesis Santiago y a los lectores Galito Y Felipe por todos los conocimientos brindados.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	viii
ÍNDICE DE MAPAS	ix
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Justificación	2
1.2 Planteamiento del problema	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos	3
1.4 Marco Teórico	3
1.4.1 Enfoque de las ciencias naturales	4
1.4.2 Enfoque de las ciencias aplicadas.....	4
1.4.3 Enfoque de las ciencias sociales	5
1.4.4 Locus de Control	5
1.4.5 Desarrollos geográficos desiguales y producción del espacio.....	6
1.5 Marco Conceptual.....	7
1.6 Marco Metodológico	9
1.6.1 Diagnóstico.....	9
1.6.2 Ponderación de Variables	9
1.6.3 Definición de la unidad mínima cartografiable	9
1.6.4 Cartografía	10
CAPÍTULO II: CONTEXTO DE LA PARROQUIA POMASQUI	16
2.1 Ubicación geográfica.....	16
2.2 Historia de la Parroquia	16
2.3 Aspecto Biofísico	17
2.3.1 Altitud.....	17
2.3.2 Clima	17
2.3.3 Hidrografía	17
2.3.5 Geología	18
2.3.6 Geomorfología.....	19
2.3.7 Suelo y textura.....	19
2.3.8 Demografía	19
2.3.9 Movilidad de la población	20
2.3.10 Actividades Económicas.....	20

2.3.11 Servicios básicos	22
2.3.12 Vialidad	37
2.3.13 Transporte.....	37
CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO POR DESLIZAMIENTOS EN EL BARRIO SANTA ROSA DE POMASQUI.....	39
3.2 Causas de los Deslizamientos.....	39
3.3 Principales eventos en el Distrito Metropolitano de Quito.....	39
3.4 Antecedentes por deslizamientos en Santa Rosa de Pomasqui	41
3.5 Amenaza por deslizamientos en el barrio Santa Rosa de Pomasqui	41
3.5.8 Variables para la elaboración del mapa de amenaza por deslizamientos en Santa Rosa de Pomasqui.....	52
3.5.9. Identificación de ponderados según criterios asignados a cada variable (Matriz de Saaty).	55
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y RIESGO EN EL BARRIO SANTA ROSA DE POMASQUI.....	58
4.1 Definición de Vulnerabilidad	58
4.2 Vulnerabilidad Técnica	59
4.4 Vulnerabilidad Social	67
4.5 Análisis de Riesgo por deslizamientos	77
4.6 Gestión del Riesgo.....	77
4.8 Capital Social.....	80
CAPÍTULO V. PROPUESTAS PARA REDUCIR LOS NIVELES DE RIESGO	82
5.1 Minería Ilegal	84
5.2 Estabilización de taludes	85
5.3 Importancia.....	85
CONCLUSIONES.....	86
RECOMENDACIONES	88
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
ANEXOS	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Variables utilizadas para Vulnerabilidad Técnica.....	13
Tabla 2: Variables utilizadas para determinar la Vulnerabilidad Social	14
Tabla 3: Criterio utilizado para determinar el nivel de riesgo en el barrio.....	15
Tabla 4: Áreas de las microcuencas de la parroquia de Pomasqui.	18
Tabla 5: Formaciones Geológicas de la parroquia Pomasqui.	18
Tabla 6: Movilidad de la población de la parroquia de Pomasqui por migración.....	20
Tabla 7: Población Económicamente Activa (PEA), por rama de actividad de la parroquia de Pomasqui.....	20
Tabla 8: Categoría de Ocupación de la parroquia de Pomasqui.....	21
Tabla 9: Grupo de Ocupación de la parroquia de Pomasqui.	21
Tabla 10: Procedencia del agua recibida de la parroquia de Pomasqui.....	22
Tabla 11. Procedencia de luz eléctrica de la parroquia de Pomasqui.....	28
Tabla 12: Eliminación de la basura de la parroquia de Pomasqui.....	31
Tabla 13: Inventario Vial de la parroquia de Pomasqui	37
Tabla 14: Susceptibilidad de deslizamientos en el DMQ.....	40
Tabla 15: Categorías de pendiente de la parroquia Pomasqui.....	43
Tabla 16: Uso del Suelo de la Parroquia Pomasqui	51
Tabla 17: Condiciones de pendiente.....	52
Tabla 18: Condiciones del tipo de suelo (Textura).....	52
Tabla 19: Condiciones del uso del suelo	53
Tabla 20: Condiciones de precipitaciones	53
Tabla 21: Condiciones de sismos	54
Tabla 22: Identificación de ponderados según criterios asignados a la variable de condiciones de pendiente.....	55
Tabla 23: Identificación de ponderados según criterios asignados a la variable de condiciones de tipo de suelo (Textura).....	55
Tabla 24: Identificación de ponderados según criterios asignados a la variable de condiciones de uso del suelo.	56
Tabla 25: Identificación de ponderados según criterios asignados a la variable de condiciones de precipitaciones.	56
Tabla 26: Variables utilizadas para Vulnerabilidad Técnica.....	59
Tabla 27: Rangos Establecidos para Vulnerabilidad Técnica	60
Tabla 28: Sistema Estructural.....	60
Tabla 29: Material de paredes	61
Tabla 30: Número de pisos de las viviendas	62
Tabla 31: Año de Construcción de las viviendas	63
Tabla 32: Estado de conservación de las viviendas.....	64
Tabla 33: Tipo de Vías	65
Tabla 34: Variables utilizadas para Vulnerabilidad Social	67
Tabla 35: Rangos establecidos para Vulnerabilidad Social.....	68
Tabla 36: Eventos anteriores relacionados a deslizamientos.....	68
Tabla 37: Personas que pertenecen a una agrupación barrial o consejo.....	69
Tabla 38: Existencia de Organización Barrial	70
Tabla 39: Personas preparadas en caso de un deslizamiento.....	71
Tabla 40: Percepción del riesgo.....	71
Tabla 41: Grupos de atención prioritaria	72
Tabla 42: Servicios Básicos.....	73

Tabla 43: Instrucción educativa.....	73
Tabla 44: Existencia de un plan en caso de un deslizamiento.....	74

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Población por grupos de edad y sexo de la parroquia de Pomasqui.	19
Gráfico 2. Sistema Estructural.....	61
Gráfico 3. Material de Paredes	62
Gráfico 4. Número de pisos de las viviendas	62
Gráfico 5. Año de construcción de las viviendas	63
Gráfico 6. Estado de conservación de las viviendas.....	64
Gráfico 7. Consecuencias del deslizamiento ocurrido en el año 2013	69
Gráfico 8. Personas que pertenecen a un tipo de organización barrial o consejo.....	70
Gráfico 9. Existencia de Organización Barrial.....	70
Gráfico 10. Personas preparadas en caso de un deslizamiento.....	71
Gráfico 11. Percepción del riesgo	72
Gráfico 12. Grupos de atención prioritaria.....	72
Gráfico 13. Servicios Básicos.....	73
Gráfico 14. Instrucción Educativa	74
Gráfico 15. Existencia de un plan en caso de un deslizamiento.....	75

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa N°4: Mapa de procedencia del agua por red pública de la parroquia Pomasqui.....	23
Mapa N°5: Mapa de procedencia del agua por pozo de la parroquia Pomasqui.	24
Mapa N°6: Mapa de procedencia del agua de río, vertiente de la parroquia Pomasqui.....	25
Mapa N°7: Mapa de procedencia del agua por carro repartidor de la parroquia Pomasqui.....	26
Mapa N°8: Mapa de procedencia del agua de (agua lluvia) de la parroquia Pomasqui.....	27
Mapa N°9: Mapa de procedencia de luz eléctrica de red de empresa pública de la parroquia Pomasqui.	28
Mapa N°10: Mapa de procedencia de luz eléctrica de generador de luz (planta eléctrica) de la parroquia Pomasqui.	29
Mapa N°11: Mapa de procedencia de luz eléctrica de otro tipo de fuente de la parroquia Pomasqui.	30
Mapa N°12: Mapa de eliminación de la basura por carro recolector de la parroquia Pomasqui.	31
Mapa N°13: Mapa de eliminación de la basura a terrenos o quebradas de la parroquia Pomasqui.	32
Mapa N°14: Mapa de eliminación de la basura por quema de la parroquia Pomasqui.....	33
Mapa N°15: Mapa de eliminación de la basura por entierro de la parroquia Pomasqui.	34
Mapa N°16: Mapa de eliminación de la basura a través del río de la parroquia Pomasqui.....	35
Mapa N°17: Mapa de eliminación de la basura a través del río de la parroquia Pomasqui.....	36
3.5.2 Mapa de pendientes actualizado de la Parroquia Pomasqui	42
5.3 Mapa de isoyetas de la Parroquia Pomasqui	44
3.5.4 Mapa de aceleración sísmica de la Parroquia Pomasqui	46
3.5.6 Mapa de textura del suelo de la Parroquia Pomasqui	48
3.5.7 Mapa del uso del suelo actualizado de la Parroquia Pomasqui	50
3.5.10. Mapa de amenaza por deslizamientos en el Barrio Santa Rosa de Pomasqui.....	57
4.3 Mapa de Vulnerabilidad Técnica ante deslizamientos en el barrio Santa Rosa de Pomasqui	66
4.5 Mapa de Vulnerabilidad Social del Barrio Santa Rosa de Pomasqui.....	76
4.7 Mapa de Riesgo por deslizamientos en el barrio Santa Rosa de Pomasqui	79

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

La ciudad de Quito se encuentra en las faldas del volcán Pichincha, a una altitud que va desde los 2800 a los 3200 m.s.n.m (Quinga, 2015). Este territorio se ve amenazado por erupciones volcánicas, sismos, inundaciones, movimientos en masa, etc, debido a que el crecimiento urbano hacia zonas de riesgo ha aumentado los niveles de vulnerabilidad ante estos tipos de amenazas (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2013).

Una de las razones por las que ocurren desastres en el Ecuador es porque existen poblaciones marginales que están ubicadas en zonas de riesgo; por ende, la vulnerabilidad ante un tipo de amenaza puede ser alta ante un evento adverso, puesto que generalmente se ubican en orillas de ríos que se desbordan, en las faldas de volcanes activos, en zonas poco productivas y expuestas a ciclos de sequías e inundaciones, en pendientes fuertes propicias a deslizamientos, etc (D'Ercole et.al, 2003).

El 18 de octubre del 2013, en el barrio Santa Rosa de Pomasqui, ocurrió un deslizamiento de casi 3.000 metros cúbicos de material producto de fuertes precipitaciones. Este evento afectó a 50 viviendas del sector pero, de manera especial, a 14 de ellas (El Telégrafo, 2013).

Las fuertes precipitaciones durante un período de 20 minutos fueron solo un pretexto. De acuerdo a una declaración dada a la Agencia Pública de Noticias Quito por el entonces alcalde de Quito, Augusto Barrera, el causante de este evento fue la actividad minera realizada en el sector y las minas o canteras que fueron abandonadas sin un cierre técnico (El Telégrafo, 2013).

Como ya se mencionó, la actividad minera artesanal y la que se realiza sin gestión técnica puede afectar a la población, ocasionando pérdidas materiales y humanas. Este sector está ubicado en zona de riesgo porque es susceptible a deslizamientos, especialmente. Es probable que ocurra otro evento similar al acontecido el 18 de octubre del 2013 si no se toman medidas al respecto. Además, la degradación del ecosistema por la realización de actividades mineras genera niveles de riesgo, porque las viviendas cercanas a la zona donde se practica dicha actividad pueden verse afectadas por un deslizamiento.

1.1 Justificación

El territorio ecuatoriano presenta con frecuencia movimientos en masa que a lo largo de la historia han ocasionado pérdidas tanto materiales como humanas (D'Ercole & Metzeger, 2006). Cabe destacar que, dadas las constantes pérdidas que ocurren especialmente en períodos donde las precipitaciones son fuertes, es esencial generar estudios de riesgos por deslizamientos a nivel nacional. Sin la ejecución de dichos proyectos, las pérdidas humanas y económicas incrementarán en el futuro.

Los estudios de riesgos son indispensables porque identifican amenazas, factores de vulnerabilidad y posibles áreas afectadas en caso de que ocurra un evento adverso, y proponen medidas de mitigación o prevención. Estos deberían considerarse dentro de las políticas públicas ya que son insumos de gran utilidad que ayudarían a prevenir efectos negativos en la población.

La parroquia Pomasqui tiene susceptibilidad muy alta a la erosión y a los deslizamientos. Algunos barrios que son vulnerables a este fenómeno son: el Carmen, Santa Rosa y el Común (PDOT Pomasqui, 2012-2025). En esta disertación se consideró al barrio Santa Rosa de Pomasqui, debido a que no cuenta con estudios sobre riesgo de desastre. Además, existen antecedentes en el sector, por lo que se precisa de manera urgente un análisis para reducir los niveles de riesgo de desastre.

La presente disertación pretende identificar los posibles niveles de riesgo ante deslizamientos en el barrio Santa Rosa de Pomasqui, con la finalidad de plantear propuestas y lineamientos que reduzcan los mismos.

La importancia del estudio del riesgo de desastre radica en que es posible plantear alternativas para mejorar la gestión del territorio en el barrio de Santa Rosa de Pomasqui. En consecuencia, los resultados esperados pueden ser de utilidad tanto para los moradores como para las autoridades del sector, porque ofrecen soluciones que pueden evitar daños materiales y pérdidas humanas.

1.2 Planteamiento del problema

Uno de los sitios vulnerables ante deslizamientos en la ciudad de Quito es Santa Rosa de Pomasqui, ubicado al norte de Quito, en el sector “La Pampa”. Este barrio se encuentra en zona de riesgo, ya que los moradores están asentados al pie de la montaña y además ocurren

deslizamientos con frecuencia. El problema radica en que la zona es históricamente de explotación minera y el deterioro del medio ambiente puede desencadenar movimientos en masa. Actualmente, en el barrio viven cerca de 702 personas de acuerdo al último censo realizado en el año 2010. Aproximadamente 50 familias que se vieron afectadas por un evento sucedido el 18 de octubre del 2013 (noticiasquito, 2013).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Determinar los niveles de riesgo de desastre en el barrio de Santa Rosa de Pomasqui ante posibles deslizamientos y establecer lineamientos que permitan reducir los niveles de riesgo.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Definir el nivel de peligro (amenaza) por deslizamientos.
- Describir la vulnerabilidad técnica y social en el sector Santa Rosa de Pomasqui ante deslizamientos.
- Determinar el nivel de riesgo y capital social en el barrio Santa Rosa de Pomasqui.
- Presentar una propuesta para reducir los niveles de riesgo.

1.4 Marco Teórico

Los primeros esfuerzos por parte de la geografía y de las ciencias sociales para entender la evolución del riesgo desde la perspectiva de la prevención de desastres, han sido tratados desde hace algunos años. Los primeros en asumir este análisis fueron especialistas de las Ciencias Naturales con estudios de fenómenos geodinámicos, hidrometeorológicos y tecnológicos (Cardona, 2001, p. 3).

Si el objetivo es la estimación del riesgo, el estudio y la evaluación de la amenaza es de suma importancia porque es un elemento clave para su determinación. Sin embargo, para lograr este propósito varios especialistas consideraron también el estudio de la vulnerabilidad, esencialmente el estudio de la vulnerabilidad física, que consiste en el grado de exposición y fragilidad de elementos expuestos para soportar los efectos destructores de un fenómeno. A pesar de tener en cuenta este criterio, aún sigue siendo muy técnico porque está dirigido

al detonante del desastre que es la amenaza, y no hacia las condiciones que pueden generar una crisis o condiciones de inestabilidad (Cardona, 2001, p. 3)

1.4.1 Enfoque de las ciencias naturales

El desastre “natural” ha sido sinónimo constante de eventos producidos por la naturaleza (terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, tsunamis, movimientos en masa etc.). Este tipo de visión manifiesta el hecho de que los desastres son producto de manifestaciones sobrenaturales, castigos divinos o actos de Dios (Cardona, 2001, p. 4). Sin embargo, hoy en día, gracias a los estudios de expertos se entiende de forma diferente este concepto.

El interés de varios especialistas de diferentes disciplinas por el entendimiento de los fenómenos de la naturaleza, ha favorecido que el tema de los desastres siga siendo exclusivamente asociado a mecanismos físicos que generan sucesos naturales. El estudio de los fenómenos geodinámicos e hidrometeorológicos ha contribuido al conocimiento de la amenaza o peligro que representa la posible ocurrencia de los mismos. Bajo esta consideración, el aporte de las ciencias naturales a la estimación del riesgo ha sido relevante, porque contribuyó al conocimiento de la amenaza que representa un evento nocivo (Cardona, 2001, p. 5).

1.4.2 Enfoque de las ciencias aplicadas

En los años 70 los aportes de la ingeniería y las ciencias duras, consideran ya un concepto en particular; la vulnerabilidad. A partir de los años 80 y 90 el enfoque sobre desastres fue ampliamente distribuido en Europa y luego a otras partes del mundo. Sin dejar a un lado el peligro por fenómenos naturales, en esta época se determinó dos factores muy importantes: la presencia de elementos expuestos y la vulnerabilidad (Cardona, 2001, p. 6).

Disciplinas como la geografía y la planificación física, urbana, territorial fortalecieron el enfoque de los desastres tomando en cuenta los elementos expuestos por lo que se dio el nombre de **enfoque de ciencias aplicadas** (Cardona, 2001, p. 6).

Tomando en cuenta los elementos expuestos se definió al riesgo como “el resultado de la modelación probabilística de la amenaza y de la estimación de daño que puede ocasionar a un sistema territorial” (Cardona, 2001, p. 6).

“La posibilidad de cuantificar y obtener resultados en términos probabilísticos en cuanto a daños potenciales, ha facilitado que esta perspectiva se fortalezca bajo el principio de que el riesgo es una variable objetiva y que se puede cuantificar” (Cardona, 2001, p. 6).

1.4.3 Enfoque de las ciencias sociales

A mediados del siglo 20, la teoría de los desastres tuvo una gran atención en los Estados Unidos, como un interés del gobierno en cuanto al comportamiento de la población en caso de una guerra (Quarantelli, 1998). Los estudios realizados de los especialistas de la época fueron sobre las necesidades de la población (servicios básicos, alimentación), mas no se enfocaron hacia el estudio del riesgo (Cardona, 2001, p. 6).

Desde los años 30 surge el aporte de la Escuela Ecologista. Esta visión abordó perspectivas socio ambientales con énfasis en que los desastres no son sinónimos de eventos naturales. Los aportes por considerar la capacidad de adaptación de una comunidad ante eventos naturales específicos, fueron importantes para la base del concepto de vulnerabilidad dentro de este enfoque (Cardona, 2001, p. 7).

Por otra parte, en Latinoamérica y Europa las ciencias sociales han debatido en los años 80s y 90s sobre los enfoques de las ciencias naturales y aplicadas. Su punto de vista radica en que la vulnerabilidad tiene un carácter social y que no solamente está dirigida en daños físicos o demográficos. Tomando en cuenta esta visión el “desastre ocurre solo cuando las pérdidas producidas por un evento superan la capacidad de la población para hacer frente o cuando los efectos impiden que se pueda reponer” (Cardona, 2001, p. 7).

Posteriormente, se ha propuesto un modelo conceptual del riesgo desde la economía política y el marxismo denominado “concurrency de relajación” que consiste “cuando las causas de fondo subyacen en la vida cotidiana las cuales generan presiones dinámicas que afectan a la población y conducen a condiciones inseguras” (Cardona, 2001, p. 7).

Además del modelo de concurrency de relajación, existe otro modelo conceptual denominado “modelo de acceso” que propone que el riesgo se genera desde lo local hacia lo global como resultado de las dificultades que algunos grupos sociales tienen para acceder a ciertos recursos a lo largo del tiempo. El modelo propone que aunque las comunidades estén expuestas a las mismas amenazas, el riesgo de las familias o de una población va a ser diferente porque dependerá de la capacidad de respuesta para hacer frente a la emergencia (Cardona, 2001, p. 8).

1.4.4 Locus de Control

Rotter en 1966 desarrolló los conceptos de control interno y externo. Estas nociones consisten en que:

Cuando el reforzador es percibido por el sujeto seguido de una acción que no es enteramente contingente sobre la acción del sujeto, entonces, en nuestra cultura es percibido como resultado de la suerte, el destino o el poder de otros, a lo que se llama control externo. Si el sujeto percibe que el evento es contingente con su propia conducta entonces se tiene la creencia de un control interno. (Rotter, 1966, p. 2)

Definitivamente existen factores físicos o sociales que pueden causar vulnerabilidad en la población, sin embargo pueden existir comportamientos propios de los seres humanos que evitan un control sobre sí mismos. “El concepto de locus de control identifica en qué medida una persona explica las respuestas de su contexto como consecuencia de sus propias acciones, o bien las visualiza como consecuencia de fuerzas que escapan de su influencia (azar, destino, etc.)” (De Grande, 2013, p. 315).

Cuando se vive en pobreza se tiene grandes limitaciones tanto sociales como económicas que impiden que una población pueda tener un desarrollo. Además, crean una dependencia bastante fuerte con el gobierno u otras autoridades externas a su territorio porque no se tiene la iniciativa propia para tomar decisiones frente a un problema. Al tener un control interno evita que la gente entre en un estado de apatía. El estado emocional es un factor clave porque permite que se tomen medidas y destrezas para hacer frente a una situación desfavorable (Palomar & Valdez, 2004).

1.4.5 Desarrollos geográficos desiguales y producción del espacio

Las economías regionales constituyen un mosaico de desarrollos geográficos desiguales en el cual varias regiones tienden a enriquecerse, mientras que otras decaen aún más su situación actual (Harvey, 2015, p. 152). Los lugares que presentan importantes infraestructuras tanto físicas como sociales, son regiones que atraen más capital y nuevas actividades que generen desarrollo (Harvey, 2015, p. 152).

Las regiones que no poseen dichas cualidades, no poseen las mismas oportunidades, por ende no son centros de prioridad donde se pueda producir, más bien entran en decadencia. El resultado como dice Harvey (2015), son concentraciones regionales de riqueza, poder e influencia. El estado cumple un rol importante porque es una entidad territorial, a pesar de que su papel es limitado es fundamental en el espacio geográfico (Harvey, 2015, p. 157).

Los estados pueden ejercer su poder para organizar la vida económica. Sin embargo sus esfuerzos van dirigidos a las demandas de las empresas que a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos (Harvey, 2015, p. 160). Es por eso que los sitios menos favorecidos no son

una atención prioritaria, por el motivo de que son mucho más importantes los intereses por parte de las empresas que atender a las necesidades de la población.

El paisaje geográfico del capitalismo es evidentemente configurado por una multitud de intereses de individuos y grupos que tratan de definir espacios y lugares para sí mismos en el entorno de los procesos macroeconómicos del desarrollo geográfico desigual, gobernados conjuntamente por las reglas de acumulación del capital y poder estatal (Harvey, 2015, p. 160).

El capital tiene que ser sensible ante las necesidades de la población, caso contrario entraría en un conflicto que pondría en peligro sus intereses (Harvey, 2015, p. 161). Para Harvey (2015) los desarrollos geográficos desiguales enmascaran convenientemente la auténtica naturaleza del capital, es decir que siempre va a existir una región o espacio apto en que las actividades marchen bien, mientras que por otro lado, a su alrededor presenta otro escenario distinto (Harvey, 2015, p. 161).

A manera de conclusión, un sector que no es atendido como es el caso de Santa Rosa de Pomasqui y otros territorios menos favorecidos en el Distrito Metropolitano de Quito, puede generar riesgo. Lastimosamente, no se han tomado medidas preventivas suficientes para disminuir los niveles de riesgo, puesto que muchos sectores pueden seguir sufriendo pérdidas materiales y humanas a causa de las amenazas. Las políticas que se implementen deben promover la igualdad y enfocarse más en los territorios menos beneficiados con el fin de garantizar la calidad de vida de sus pobladores.

1.5 Marco Conceptual

Riesgo se define como La combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. (UNISDR, 2009, p. 29)

Gestión del riesgo se define como El enfoque y la práctica sistemática de gestionar la incertidumbre para minimizar los daños y las pérdidas potenciales. (UNISDR, 2009, p. 18)

Vulnerabilidad se refiere a Las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza. (UNISDR, 2009, p. 34)

Producto de varios fenómenos se pueden generar amenazas a continuación algunas definiciones de lo que es amenaza y amenaza antrópica:

Amenaza es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que pueden ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la

pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales (UNISDR, 2009, p. 5)

Amenazas antrópicas: Son aquellas actividades originadas de manera exclusiva por la actividad humana y cuya ocurrencia puede significar un peligro para el territorio o para las comunidades y los ecosistemas que lo conforman. Por ejemplo un accidente industrial o nuclear, el derrame de sustancias tóxicas al ambiente, etc. (Wilches, 2009, p. 5)

El capital social entendido como una capacidad específica de movilización de determinados recursos por parte de un grupo; la segunda, se remite a la disponibilidad de redes de relaciones sociales. En torno de la capacidad de movilización convergen dos nociones especialmente importantes, como son el liderazgo y su contrapartida, el empoderamiento. (Atria, 2003, p. 582)

En cuanto a la problemática que se va a tratar estos conceptos que se citarán a continuación son fundamentales:

Desastre se define como una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos (UNISDR, 2009, p. 13).

Riesgo de desastres: Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro. (UNISDR, 2009, p. 30).

La **capacidad** se refiere a la combinación de todas las fortalezas, los atributos y los recursos disponibles dentro de una comunidad, sociedad u organización que pueden utilizarse para la consecución de los objetivos acordados. (UNISDR, 2009, p. 10)

Prevención se define como la evasión absoluta de los impactos adversos de las amenazas y de los desastres conexos. (UNISDR, 2009, p. 25)

Los **deslizamientos** son movimientos ladera abajo de una masa de suelo, detritos o roca, la cual ocurre sobre una superficie reconocible de ruptura. Con frecuencia, la formación de grietas transversales es la primera señal de la ocurrencia de este tipo de movimientos, las cuales se localizan en la zona que ocupará el escarpe principal. La superficie de ruptura define el tipo de deslizamiento, por lo que las superficies curvas, cóncavas o en forma de cuchara se asocian a deslizamientos rotacionales, las superficies de ruptura semi planas u onduladas a los movimientos traslacionales y las superficies planas a los deslizamientos planos. En los deslizamientos rotacionales, los bloques ubicados en la parte superior se inclinan hacia atrás, el escarpe principal

regularmente es vertical, la masa desplazada se acumula ladera abajo y su deformación interna es de muy bajo grado. Los deslizamientos translacionales son menos profundos que los rotacionales, y al igual que los planos, involucran un movimiento paralelo a la superficie, el cual está en gran medida controlado por superficies de debilidad de los materiales formadores (Ayala, 2000).

Vulnerabilidad Social: La vulnerabilidad social se refiere al nivel de cohesión interna que posee una comunidad. (Wilches-Chaux, 1993, p. 28)

Vulnerabilidad Física: Se refiere especialmente a la localización de los asentamientos humanos en zonas de riesgo, y a las deficiencias de sus estructuras físicas para "absorber" los efectos de esos riesgos. (Wilches-Chaux 1993), p. 25)

Vulnerabilidad Técnica: Se refiere a las limitaciones existentes para el control y manejo adecuado de las tecnologías implantadas. (Wilches-Chaux, 1993, p. 31)

1.6 Marco Metodológico

1.6.1 Diagnóstico

Para elaborar el diagnóstico, se realizó un análisis del archivo histórico del barrio Santa Rosa de Pomasqui con el fin de recopilar información en cuanto a la ubicación, aspecto biofísico, población, economía e institucionalidad del sector.

1.6.2 Ponderación de Variables

Para realizar la ponderación de variables, se utilizó la matriz de Saaty que consiste en “un método matemático creado para evaluar alternativas cuando se tienen en consideración varios criterios. El AHP (Matriz de Saaty) utiliza comparaciones entre pares de elementos, construyendo matrices a partir de estas comparaciones, y usando elementos del álgebra matricial para establecer prioridades” (Gómez & Cabrera, 2008, p. 2).

Las variables que se ponderaron fueron: uso del suelo, textura del suelo, precipitación, pendiente del terreno, y sismos.

La ponderación se la realizó en las variables antes mencionadas. Cada una de estas presenta 3 categorías, excepto en la variable precipitaciones que presenta 2 y de sismos 1. Los pesos se colocaron en una escala de 0,5 a 2.

1.6.3 Definición de la unidad mínima cartografiable

Se empleó la escala 1:5.000 para la elaboración de cartografía, tomando en cuenta que son 0,4 mm de longitud que el ojo humano puede percibir, la unidad mínima cartografiable se calcula de la siguiente manera:

1cm: 5.000cm

1cm: 50.000mm

Resultado: $0,4 \times 50.000 = 20.000 \text{ mm} = 20 \text{ m lineales}$; en metros: 400m² para superficies.

1.6.4 Cartografía

1.6.4.1 Mapa de Amenaza por deslizamientos

Se elaboró un mapa de amenaza por deslizamientos del barrio Santa Rosa de Pomasqui, utilizando las variables: uso del suelo, textura del suelo, precipitación, pendiente del terreno y sismos. Posteriormente, se utilizará la ponderación de variables que se obtuvo en la matriz de Saaty.

Para la realización de este mapa final de amenaza por deslizamientos, se utilizaron los mapas descritos a continuación:

1.6.4.2 Mapa de Pendientes

Se realizó un mapa de pendientes que consistió en la utilización del archivo “Pendientes_Sierra” en formato Shapefile (SHP) y el archivo “Parroquia de Pomasqui” en el mismo formato, obtenido de la página web del Sistema Nacional de Información (SNI) para la ejecución del mapa (Sistema Nacional de Información, s.f.). Además, se utilizó la herramienta “Clip” del software ACRGIS 10.1, con el fin de extraer los datos del archivo de pendientes exclusivamente de la parroquia de Pomasqui.

Una vez realizado este procedimiento, se realizó el mapa de pendientes de la parroquia Pomasqui en escala 1:50.000.

1.6.4.3 Actualización Cartográfica del mapa de pendientes

Para realizar la actualización del mapa de pendientes, se utilizaron los mismos procesos anteriormente descritos en la elaboración del primer mapa, sin embargo aquí se procedió a realizar un ajuste, utilizando un Modelo digital de terreno (DEM_30) y curvas de nivel en formato (SHP), con el fin de obtener una actualización del levantamiento de información. El ajuste solo se lo realizó en la región este de la parroquia, puesto que ahí se encuentra ubicado el barrio Santa Rosa de Pomasqui.

Una vez realizado este procedimiento, se realizó el mapa de pendientes de la parroquia Pomasqui (actualizado) en escala 1:50.000.

1.6.4.4 Mapa de Isoyetas

Para la realización del mapa de isoyetas se utilizaron los archivos “Isoyetas” en formato Shapefile (SHP) y el archivo “Parroquia de Pomasqui” en el mismo formato, obtenido de la página web del Sistema Nacional de Información (SNI) para la ejecución del mapa (Sistema Nacional de Información, s.f.). Además, se utilizó la herramienta “Clip” del software ACRGIS 10.1, con el fin de extraer los datos del archivo isoyetas exclusivamente de la parroquia de Pomasqui.

Una vez realizado este procedimiento, se realizó el mapa de isoyetas de la parroquia de Pomasqui en escala 1:50.000.

1.6.4.5 Mapa de Sismos

Para la realización del mapa de sismos se utilizaron los archivos “Aceleración Sísmica” en formato Shapefile (SHP) y el archivo “Parroquia de Pomasqui” en el mismo formato, obtenido de la página web del Sistema Nacional de Información (SNI) para la ejecución del mapa (Sistema Nacional de Información, s.f.). Además, se utilizó la herramienta “Clip” del software ACRGIS 10.1, con el fin de extraer los datos del archivo aceleración sísmica exclusivamente de la parroquia de Pomasqui.

Una vez realizado este procedimiento, se realizó el mapa de aceleración sísmica de la parroquia de Pomasqui en escala 1:50.000.

1.6.4.6 Mapa de Textura de suelo

Para la realización del mapa de textura del suelo se utilizaron los archivos “Textura_Sierra” en formato Shapefile (SHP) y el archivo “Parroquia de Pomasqui” en el mismo formato, obtenido de la página web del Sistema Nacional de Información (SNI) para la ejecución del mapa (Sistema Nacional de Información, s.f.). Además, se utilizó la herramienta “Clip” del software ACRGIS 10.1, con el fin de extraer los datos del archivo textura del suelo exclusivamente de la parroquia Pomasqui.

Una vez realizado este procedimiento, se realizó el mapa de textura del suelo de la parroquia Pomasqui (actualizado) en escala 1:50.000.

1.6.4.7 Mapa de usos del suelo

Para la realización del mapa de uso del suelo se utilizaron los archivos “USO_50” en formato Shapefile (SHP) y el archivo “Parroquia de Pomasqui” en el mismo formato, obtenido de la página web del Sistema Nacional de Información (SNI) para la ejecución del mapa (Sistema

Nacional de Información, s.f.). Además, se utilizó la herramienta “Clip” del software ACRGIS 10.1, con el fin de extraer los datos del archivo uso del suelo exclusivamente de la parroquia Pomasqui.

Una vez realizado este procedimiento, se realizó el mapa de uso del suelo de la parroquia Pomasqui en escala 1:50.000.

1.6.4.8 Actualización Cartográfica del Mapa de Uso de suelo

Para realizar la actualización del uso de suelo de la parroquia de Pomasqui, se utilizó una imagen del Google Earth y mediante un ejercicio de fotointerpretación se verificó y en algunos casos se modificó el uso del suelo de la parte este de la parroquia donde queda ubicado el barrio Santa Rosa de Pomasqui (**Ver anexo 1: Imagen 1: Parroquia Pomasqui (Dirección Este)**). El resultado fue un mapa de uso de suelo (actualizado) a escala 1:50.000.

1.6.4.9 Mapa de amenaza por deslizamientos en el Barrio Santa Rosa de Pomasqui

Una vez ya ponderadas cada una de las variables, estos pesos fueron colocados en cada variable en la Tabla de atributos. Una vez listo este paso, se realizó un geo proceso en el software ARCGIS 10.1, utilizando la herramienta “Intersect” en el cual ejecuta una intersección de las capas que se utilizan para realizar dicho proceso. Posteriormente se categorizaron los pesos en 3 clases: Alto, medio y bajo. Finalmente, utilizando un mapa de los barrios de la parroquia de Pomasqui en formato jpg disponible en la página web de la secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda del Distrito Metropolitano de Quito, se procedió a georeferenciar esta imagen con la parroquia de Pomasqui para luego delimitar el Barrio Santa Rosa de Pomasqui (**Ver anexo 2: Imagen 2: Barrios de la Parroquia Pomasqui**)

El resultado final fue un mapa a escala 1:50.000.

1.4.3.2 Vulnerabilidad

1.4.3.2.1 Vulnerabilidad Técnica

Para analizar la vulnerabilidad técnica del barrio Santa Rosa de Pomasqui, se tomó como base algunas variables e indicadores físico-estructurales de edificaciones urbanas elaborado por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) en el año 2011.

Cada variable considerada tuvo su respectiva ponderación del 1 al 10, considerando al valor más bajo (1) y al valor más alto (10).

Tabla 1: Variables utilizadas para Vulnerabilidad Técnica

VARIABLE DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE	INDICADORES CONSIDERADOS
Sistema Estructural	Describe la tipología estructural predominante de la edificación	Hormigón armado Estructura de madera Estructura Metálica Piedra Mixta/Madera y metal
Tipo de material de paredes	Describe el material utilizado en las paredes de la edificación	Ladrillo Bloque Piedra
Número de pisos	Se consideró el número de pisos como una variable de vulnerabilidad porque la altura incide en su comportamiento	1 piso 2 pisos 3 o más pisos
Año de construcción	Permite tener una idea de la posible aplicación de criterios de diseño de defensa contra la amenaza	Más de 20 años Entre 10 y 20 años Menos de 10 años
Estado de conservación	El grado de deterioro influye en la vulnerabilidad de la edificación	Bueno Aceptable Regular Malo
Tipo de vías	La viabilidad se considera como un elemento que puede ser afectado por la amenaza	Sendero Adoquinada Camino de tierra

Fuente: Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2011

Elaboración Propia

1.4.3.2.2 Vulnerabilidad Social

Para analizar la vulnerabilidad social del barrio Santa Rosa de Pomasqui, se tomó como base algunas variables e indicadores físico-estructurales de edificaciones urbanas elaborado por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) en el año 2011.

Cada variable considerada tuvo su respectiva ponderación del 1 al 10, considerando al valor más bajo (1) y al valor más alto (10).

Tabla 2: Variables utilizadas para determinar la Vulnerabilidad Social

INDICADORES	NIVEL DEL INDICADOR	NIVELES DE CAPACIDADES POBLACIONALES		
Eventos Anteriores	% de la población registra impactos por deslizamientos.	ALTO: La mayoría de la población desconoce sobre impactos relacionados a deslizamientos en la zona.	MEDIO: Algunas personas conocen sobre impactos relacionados a deslizamientos en la zona.	BAJO: La mayoría de la población conoce sobre impactos relacionados a deslizamientos en la zona.
Pertenencia a Organizaciones Sociales	% de la población pertenece a un tipo de organización social.	ALTO: La mayoría de la población no pertenece a alguna organización social.	MEDIO: Algunas personas pertenecen a alguna organización social.	BAJO: La mayoría de la población pertenece a alguna organización social.
Organización Barrial	% de la población conoce que existe organización en el barrio.	ALTO: La mayoría de la población considera de que no existe organización social en el barrio.	MEDIO: Algunas personas consideran de que existe organización social en el barrio.	BAJO: La mayoría de la población considera de que existe organización en el barrio.
Capacidad para afrontar la amenaza	% de la población considera que están preparados ante la ocurrencia de un deslizamiento.	ALTO: La mayoría de la población considera que no están preparados ante la ocurrencia de un deslizamiento.	MEDIO: Algunas personas consideran que están preparados ante la ocurrencia de un deslizamiento.	BAJO: La mayoría de la población considera que están preparados ante la ocurrencia de un deslizamiento.
Percepción	% de la población considera que vive en zona de riesgo.	ALTO: La mayoría de la población no está conciente de que viven en zona de riesgo.	MEDIO: Algunas personas están concientes de que viven en una zona de riesgo.	BAJO: La mayoría de la población está conciente de que viven en zona de riesgo.
Grupos de atención prioritaria	% de la población que vive con adultos mayores y discapacitados.	ALTO: La mayoría de la población convive con adultos mayores o personas con algún tipo de discapacidad.	MEDIO: Algunas personas conviven con adultos mayores o personas con algún tipo de discapacidad.	BAJO: La mayoría de la población no convive con adultos mayores o personas con algún tipo de discapacidad.
Servicios Básicos	% de la población que cuenta con servicios básicos.	ALTO: La mayoría de personas no poseen servicios básicos como: agua potable, luz eléctrica, teléfono, alcantarillado e internet.	MEDIO: Algunas personas no poseen servicios básicos como: agua potable, luz eléctrica, teléfono, alcantarillado e internet.	BAJO: La mayoría de personas cuentan con servicios básicos como: agua potable, luz eléctrica, teléfono, alcantarillado e internet.
Tipo de instrucción educativa	% de la población con instrucción educativa	ALTO: La mayoría de personas no tuvieron instrucción educativa.	MEDIO: Algunas personas tuvieron instrucción educativa.	BAJO: La mayoría de personas tuvieron instrucción educativa.
Existencia de planes de emergencia	% de la población considera que existe planes de emergencia en el barrio	ALTO: La mayoría de la población considera que no existe algún tipo de plan de emergencia en el barrio.	MEDIO: Algunas personas consideran la existencia de un tipo de plan de emergencia en el barrio.	BAJO: La mayoría de personas desconocen la existencia de un tipo de plan de emergencia en el barrio.
Densidad Poblacional	Número de habitantes por hectárea	ALTO: Mas de 30 habitantes por hectárea	MEDIO: Entre 10 y 20 habitantes por hectárea.	BAJO: Menos de 5 habitantes por hectárea

Fuente: Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2011

Elaboración propia

1.4.3.3 Riesgo

Para la realización del mapa de riesgo por deslizamientos en el Barrio Santa Rosa de Pomasqui, se utilizó la herramienta “Intersect” que ejecuta una intersección de las capas que se utilizan para realizar dicho proceso. Las capas utilizadas para la elaboración del mapa fueron: Amenaza por deslizamientos en el Barrio Santa Rosa de Pomasqui, y la vulnerabilidad técnica y social del respectivo barrio.

Una vez realizado este proceso, se utilizó el criterio expuesto en la Tabla que se muestra a continuación para determinar el nivel de riesgo:

Tabla 3: Criterio utilizado para determinar el nivel de riesgo en el barrio

Amenaza/Vulnerabilidad	Alto	Medio	Bajo
Alto	Alto	Alto	Medio
Medio	Alto	Medio	Medio
Bajo	Medio	Bajo	Bajo

Fuente: Elaboración Propia

1.4.3.4 Población y muestra

La población del sector de Santa Rosa de Pomasqui es de 702 habitantes. Para calcular la muestra se tomó en cuenta la fórmula aplicada a poblaciones finitas:

$$n = \frac{z^2 pqN}{e^2(N-1) + Z^2 pq}$$

Fuente: Inche et al. (2003)

Donde:

Z: Representa las unidades de desviación típica correspondientes al nivel de confianza dado = 1.96

p: Probabilidad de acierto = 0,95

q: (1-p)

N: Tamaño de la población = 600

e: Error máximo = 0,05

$$n = \frac{1.96^2 * 0.95 * 0.05 * 702}{0.05^2(600 - 1) + 1.96^2 * 0.95 * 0.05}$$

$$n = 76$$

1.4.3.5 Lineamientos para reducir los niveles de riesgo

De acuerdo a los resultados obtenidos, se establecieron lineamientos con el fin de reducir los niveles de riesgo de desastre en el barrio de Santa Rosa de Pomasqui ante deslizamientos.

CAPÍTULO II: CONTEXTO DE LA PARROQUIA POMASQUI

2.1 Ubicación geográfica

Pomasqui es una parroquia ubicada al norte de Quito con una superficie de 23,16 km². Además, es una de las parroquias que mayor influencia urbana ha recibido. Desde el 26 de octubre de 1992, Pomasqui pertenece al Distrito Metropolitano de Quito como parroquia suburbana (PDOT Pomasqui, 2012-2025) (**Ver anexo 3, MAPA N°1**).

Límites

La parroquia de Pomasqui limita con las siguientes parroquias:

Norte: San Antonio de Pichincha

Sur: Cotacollao y Carcelén

Este: Calderón

Oeste: Cotacollao y Calacalí

2.2 Historia de la Parroquia

Pomasqui, conocida también como “zona de pumas”, fue fundada el 27 de julio de 1573. En la ceremonia de fundación participaron 65 aborígenes, 7 españoles y 1 mulato, con lo que se demuestra la presencia de población indígena en la zona (PDOT Pomasqui, 2012-2025).

Esta zona es un valle, donde se ubicaron colonias de mitimaes quechuas, trasladados por los Incas, procedentes de las provincias norteñas, recién conquistadas por Huayna Cápac. Según Frank Salomón, en 1573 Pomasqui tenía dos clases de asentamientos: El primero, conformado por gente conducida por el Inca para cultivar tierras estatales, y otro conformado por Yanaconas, forasteros introducidos por los españoles. Otras versiones indican la presencia de poblaciones indígenas en la zona, anteriores a los Incas, vinculadas con los Quitus y los Cayambis (PDOT Pomasqui, 2012-2025).

La historia de Pomasqui es demasiado amplia y a su vez un poco compleja, más aún, si se toma en cuenta que con la llegada de los españoles, se borró gran parte de la evidencia de los pueblos que se asentaron en el territorio. La mayoría de datos existentes, basados en crónicas y actas administrativas de la época colonial, permitieron tener referencias claras de la presencia incaica, pero muy pocas sobre los pueblos originarios. A pesar de ello, estudios arqueológicos realizados en la zona, ayudaron a deducir sobre la base de los vestigios encontrados especialmente en cerámicas, que los antepasados de este sector se relacionaron

con lo que los investigadores denominan, la “tradición Chilibulo”. Esta característica ayuda a establecer un nexo entre los pueblos anteriores a los Incas y la cultura Caranqui, cuya presencia se estima, que esta cultura abarcó los territorios de la actual provincia de Imbabura y el norte de Pichincha (PDOT Pomasqui, 2012-2025).

Tomando en cuenta lo anterior, varios historiadores decidieron investigar a profundidad y lograron estimar que, en el altiplano quiteño, sobre la parte norte de la meseta, se asentaron varias tribus anteriores a los Caranquis a las cuales se las unificó con el nombre de Quitus o Quillacos, los mismos que se seccionaban en parcialidades. Una de ellas, los Collaguazos, se habrían ubicado a lo largo del valle de Pomasqui llegando hasta la parte norte de Guayllabamba. Se podría considerar que, vendrían a ser los pobladores más antiguos de este sector (PDOT Pomasqui, 2012-2025).

2.3 Aspecto Biofísico

2.3.1 Altitud

El valle tiene una altura de 2.350 m.s.n.m., con una pluviosidad comprendida entre 300 a 1.100 mm. Se trata de una región semiárida (PDOT Pomasqui, 2012-2025).

2.3.2 Clima

El clima en la parroquia es cálido - seco - templado, con temperaturas que oscilan entre los 10 ° C y 18 ° C. Los regímenes de precipitación son de 450mm medias anuales. Además, la parroquia presenta una humedad relativa de 79% y un promedio de velocidad de los vientos de 93 km/h. Entre febrero – abril y octubre – diciembre, se registran mayores precipitaciones, mientras que en los períodos cálidos de mayo-septiembre y enero, se caracterizan por precipitaciones intensas de corta duración (PDOT Pomasqui, 2012-2025).

El ecosistema donde se ubica la parroquia de Pomasqui es: Estepa Espinosa Montano - bajo (e.e.MB.) (PDOT Pomasqui, 2012-2025).

2.3.3 Hidrografía

La parroquia cuenta únicamente con el río Monjas (en su trayecto conocido como Villaorita). Lamentablemente en la actualidad, se ha convertido en una cloaca, debido a la contaminación excesiva por parte de los pobladores que sigue en aumento y además la presencia de fábricas que constantemente arrojan sus desechos tóxicos al río sin ningún control por parte de las autoridades, sigue convirtiéndose en un problema serio (Oña, 2012).

2.3.4 Microcuencas

Tabla 4: Áreas de las microcuencas de la parroquia de Pomasqui.

MICROCUENCA	SUPERFICIE (Km2)	PORCENTAJE (%)
Río San Antonio	23,76	100

Fuente: GADPP-DGPLA, 2012

Desde la quebrada Rumihurco, en las faldas del Pichincha, al Noroccidente de Quito, nace cristalino el río Monjas, que cruza por toda la parroquia dividiendo a esta en dos sectores (PDOT Pomasqui, 2012-2025).

Las quebradas, generan cauces de agua provenientes de las laderas, a causa de escurrimientos difusos. Las quebradas que se consideran las más importantes son: Cajios, La Florida, San José, Pimán, la Merced, Santa Teresa (PDOT Pomasqui, 2012-2025).

La quebrada San Cayetano divide a la parroquia San Antonio de Pichincha y Pomasqui. Nacen del cerro Casitagua, las quebradas: San José, Pimán, Alugulla que circulan por los barrios del sur de la parroquia formando un solo cuerpo, denominada quebrada La Florida, la misma que recorre hasta desembocar en el río Monjas (PDOT Pomasqui, 2012-2025).

2.3.5 Geología

Tabla 5: Formaciones Geológicas de la parroquia Pomasqui.

FORMACIÓN	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE Km ²	%
Formaciones no determinadas	Están conformados por depósitos aluviales, depósitos lagunares, volcanos sedimentos, cangahua sobre volcánico, terraza indiferenciada.	50.86	44,52
Macuchi	Está conformada por lava con amigdaloides, basalto con amigdaloides.	4.50	3,94
Cangagua	Está conformado por ceniza, lapilli de pómez	58.89	51,54
TOTAL		114.25	100,00

Fuente: GADPP-DGPLA, 2012

Elaboración: ETP-GADPP

Las formaciones no determinadas que se observan en la Tabla 5, están estructuradas por material de depósito coluvial, como también cangahua sobre depósitos volcánicos indiferenciados y terrazas indiferenciadas abarcando el 92% de la superficie territorial (PDOT Pomasqui, 2012-2025).

2.3.6 Geomorfología

La geomorfología de la parroquia está dada por una zona con un relieve heterogéneo con pendientes variables que van desde planas, moderadas y pronunciadas. Se encuentran pendientes desde 3% hasta mayores al 70% (PDOT Pomasqui, 2012-2025) (**Ver anexo 4, MAPA N°2**).

2.3.7 Suelo y textura

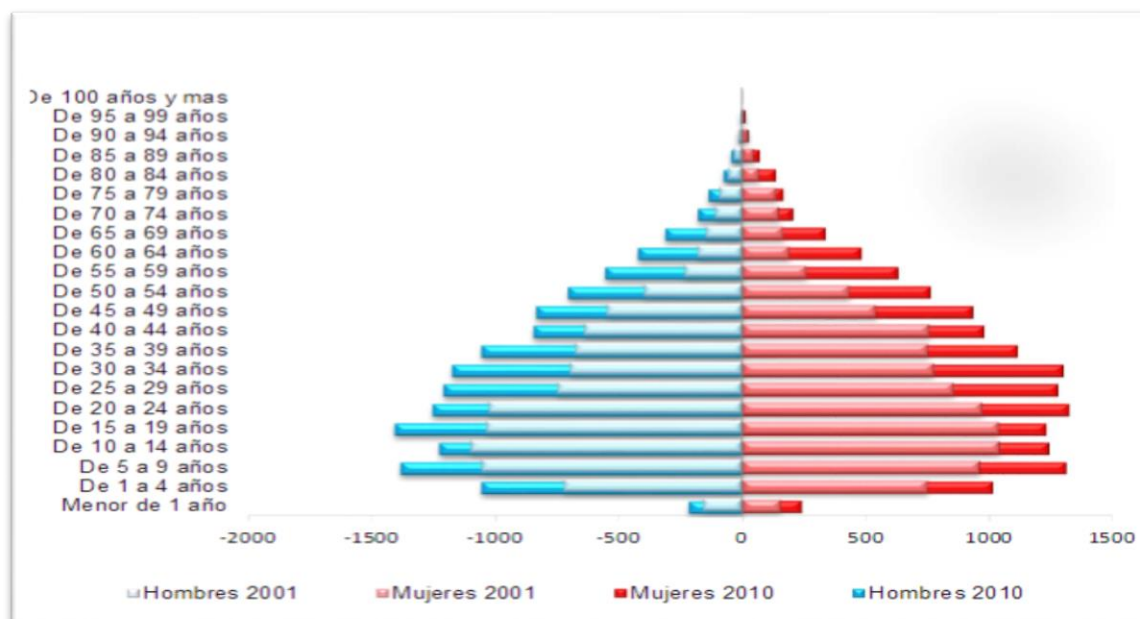
El suelo Entisol, así denominado según la clasificación del Soil Taxonomy, se caracteriza por presentar menos desarrollo, debido a que son suelos jóvenes desarrollados sobre material parental no consolidado. Además, ocupa una superficie de 12 km² de la parroquia Pomasqui. En cuanto a la textura, los suelos son de textura arenosa que además están constituidos por materiales piroclastos poco materializados (PDOT Pomasqui, 2012-2025).

El uso del suelo de la parroquia Pomasqui se representan mediante el siguiente mapa (**Ver anexo 5, MAPA N°3**).

2.3.8 Demografía

La población de Pomasqui comprende 28.910 habitantes. La zona urbana es donde existe mayor concentración, mientras que la población restante de la parroquia se ubica en el área rural de forma dispersa y a su vez ocupa la mayor extensión del territorio (PDOT Pomasqui, 2012-2025).

Gráfico 1: Población por grupos de edad y sexo de la parroquia de Pomasqui.



Fuente: INEC, 2010

Como se puede observar en la pirámide, los grupos de edad que predominan en la parroquia Pomasqui son de personas que tienen una edad de 5 a 34 años. Además, se puede distinguir que la pirámide va decreciendo desde los 35 años en adelante.

2.3.9 Movilidad de la población

Tabla 6: Movilidad de la población de la parroquia de Pomasqui por migración.

SEXO	CASOS	PORCENTAJE (%)
HOMBRE	486	58
MUJER	352	42
TOTAL	838	100

Fuente: INEC, 2010

Como se puede observar en la tabla 6, existen 838 casos de emigración registrados por el censo realizado en el año 2010.

En Pomasqui se evidenció que la migración, viene siendo un problema y una de las principales causas es la falta de empleo (PDOT Pomasqui, 2012-2025).

2.3.10 Actividades Económicas

Tabla 7: Población Económicamente Activa (PEA), por rama de actividad de la parroquia de Pomasqui.

Rama de actividad (Primer nivel)	Casos	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	290	2
Explotación de minas y canteras	157	1
Industrias manufactureras	2163	15
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	37	0
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	40	0
Construcción	741	5
Comercio al por mayor y menor	2714	19
Transporte y almacenamiento	1078	8
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	540	4
Información y comunicación	342	2
Actividades financieras y de seguros	368	3
Actividades inmobiliarias	71	1
Actividades profesionales, científicas y técnicas	692	5
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	696	5
Administración pública y defensa	775	5
Enseñanza	819	6
Actividades de la atención de la salud humana	541	4
Artes, entretenimiento y recreación	151	1
Otras actividades de servicios	310	2
Actividades de los hogares como empleadores	548	4
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	17	0
Trabajador nuevo	373	3

Fuente: INEC, 2010

Como se puede evidenciar en la Tabla 7, la actividad que más desempeña la población de la parroquia de Pomasqui, es el comercio al por mayor y menor (19%). En segundo lugar está la industria manufacturera (15%), seguido del transporte y almacenamiento (8%).

Tabla 8: Categoría de Ocupación de la parroquia de Pomasqui.

Categoría por ocupación	Casos	(%)
Empleado/a u obrero/a del Estado, Gobierno, Municipio, Consejo Provincial, Juntas Parroquiales	1837	13,34
Empleado/a u obrero/a privado	7310	53,08
Jornalero/a o peón	355	2,58
Patrono/a	719	5,22
Socio/a	226	1,64
Cuenta propia	2234	16,22
Trabajador/a no remunerado	123	0,89
Empleado/a doméstico/a	565	4,10
Se Ignora	403	2,93
Total	13772	100

Fuente: INEC, 2010

Las categorías de ocupación que predominan son: Empleado/a u obrero/a privado (53,08%), seguido por Cuenta propia (16,22%) y finalmente Empleado/a u obrero/a del Estado, Gobierno, Municipio, Consejo Provincial, Juntas Parroquiales (13,34%).

Tabla 9: Grupo de Ocupación de la parroquia de Pomasqui.

Grupo de ocupación (Primer Nivel)	Casos	%
Directores y gerentes	963	7
Profesionales científicos e intelectuales	2090	15
Técnicos y profesionales del nivel medio	1231	9
Personal de apoyo administrativo	1483	10
Trabajadores de los servicios y vendedores	2514	18
Agricultores y trabajadores calificados	199	1
Oficiales, operarios y artesanos	1744	12
Operadores de instalaciones y maquinaria	1480	10
Ocupaciones elementales	1275	9
Ocupaciones militares	44	0
no declarado	749	5
Trabajador nuevo	373	3
Total	14145	100

Fuente: INEC, 2010

Los grupos de ocupación que predominan son: Trabajadores de los servicios y vendedores (18%), seguido de: Profesionales científicos e intelectuales (15%) y finalmente de oficiales, operarios y artesanos (12%).

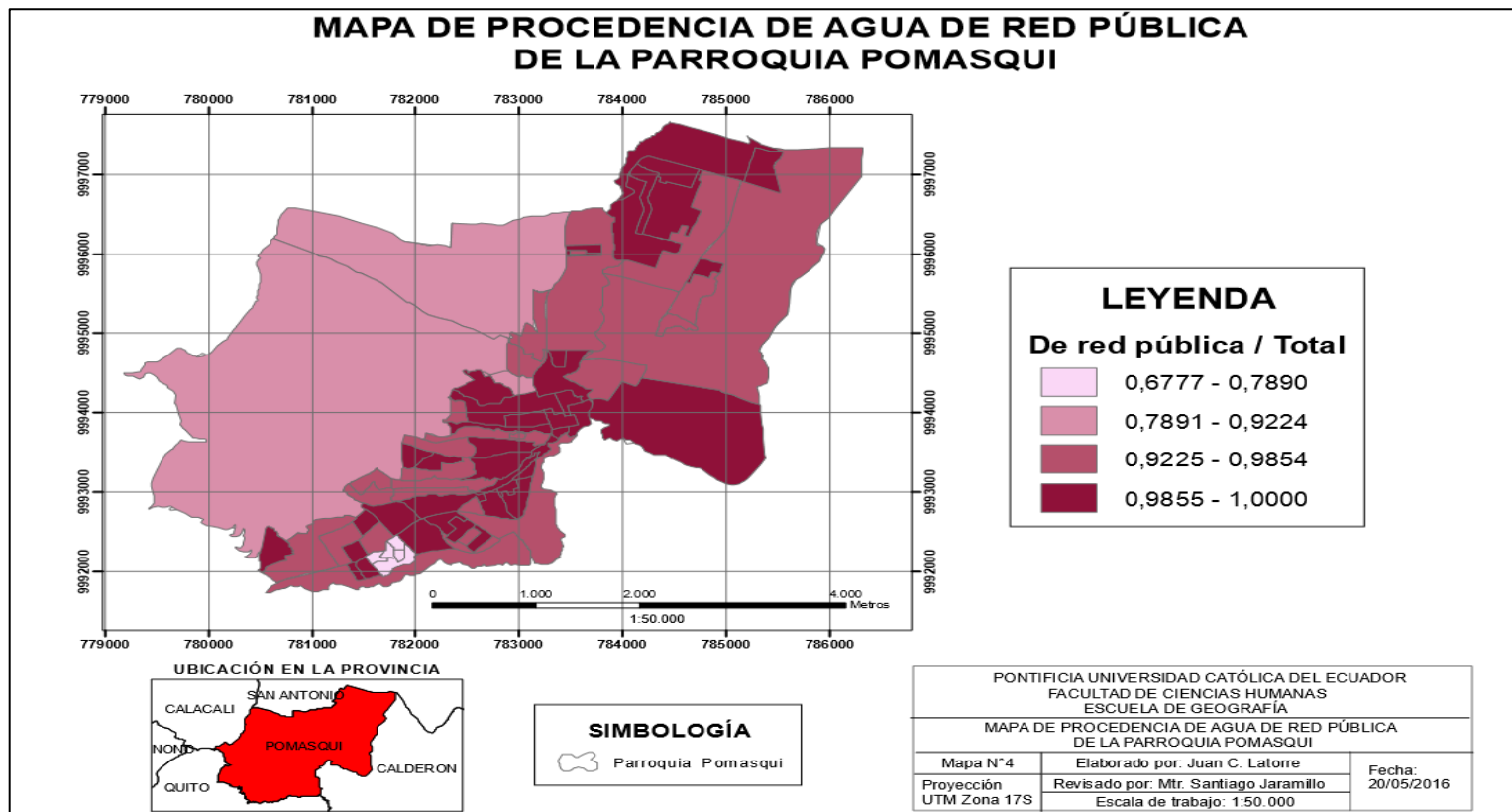
2.3.11 Servicios básicos

Tabla 10: Procedencia del agua recibida de la parroquia de Pomasqui.

Procedencia principal del agua recibida	Casos
De red pública	7764
De pozo	155
De río, vertiente, acequia o canal	28
De carro repartidor	28
Otro (Agua lluvia/albarrada)	29
Total	8004

Fuente: INEC, 2010

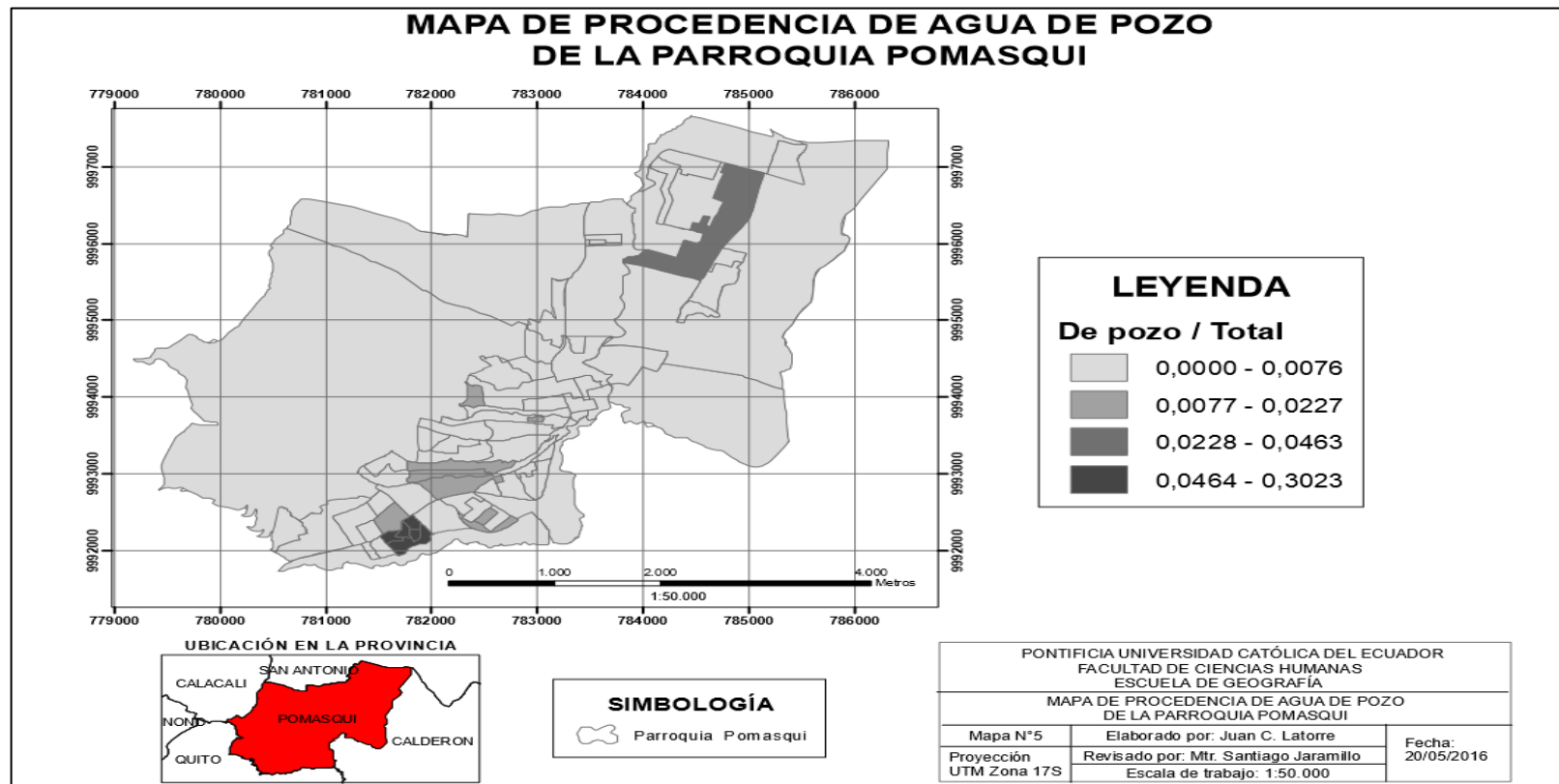
Mapa N°4: Mapa de procedencia del agua por red pública de la parroquia Pomasqui.



Fuente: INEC, 2010
Elaboración propia

El mayor porcentaje de la procedencia de agua en la parroquia es por red pública. Principalmente se abastece del sistema de agua potable de la planta de Bellavista, puesto que años atrás se contaba con un pequeño sistema proveniente de Pailuco, ubicado en la parte baja del barrio conocido como de los Arquitectos (PDOT Pomasqui, 2012-2025).

Mapa N°5: Mapa de procedencia del agua por pozo de la parroquia Pomasqui.

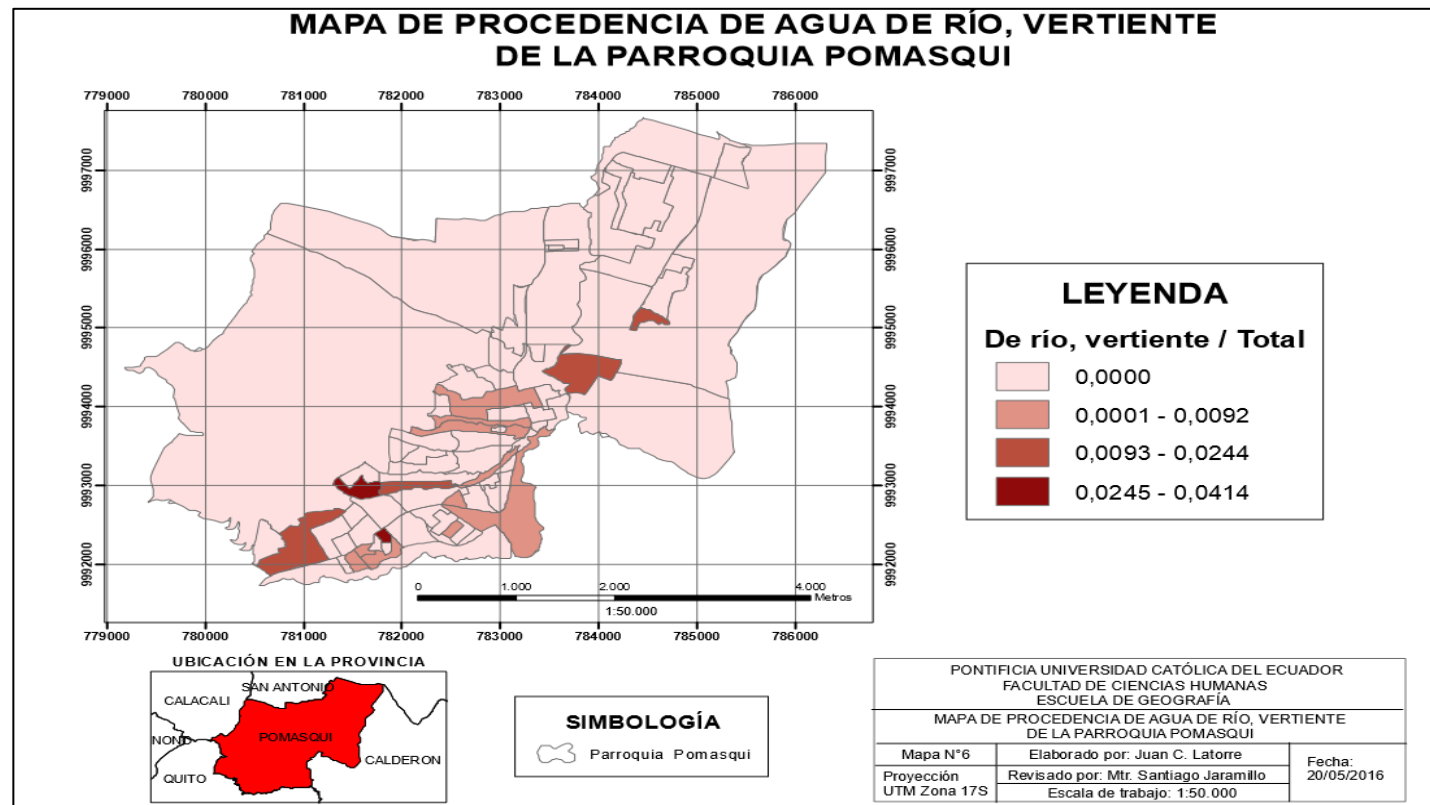


Fuente: INEC, 2010

Elaboración propia

Como se puede observar en el mapa, existen pocos casos de personas que obtienen el agua potable por pozo. A pesar de esto, la procedencia del servicio ocupa el segundo lugar en procedencia de agua en la parroquia.

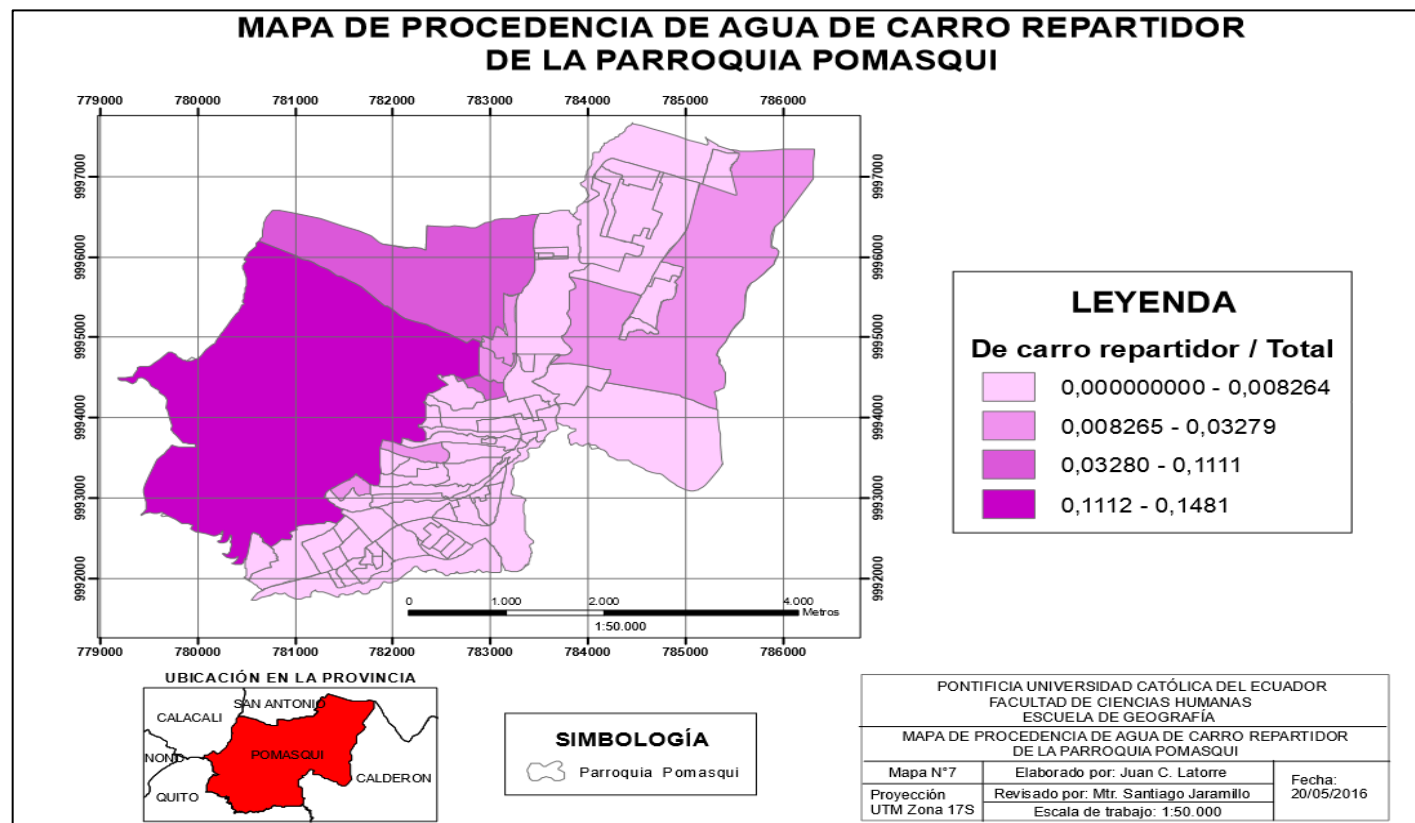
Mapa N°6: Mapa de procedencia del agua de río, vertiente de la parroquia Pomasqui.



Fuente: INEC, 2010
Elaboración propia

Como se puede observar en el mapa, existen pocos casos de personas que obtienen el agua a través de un río, vertiente, etc. En la parte sur de la parroquia, se pueden evidenciar estos pequeños ejemplos.

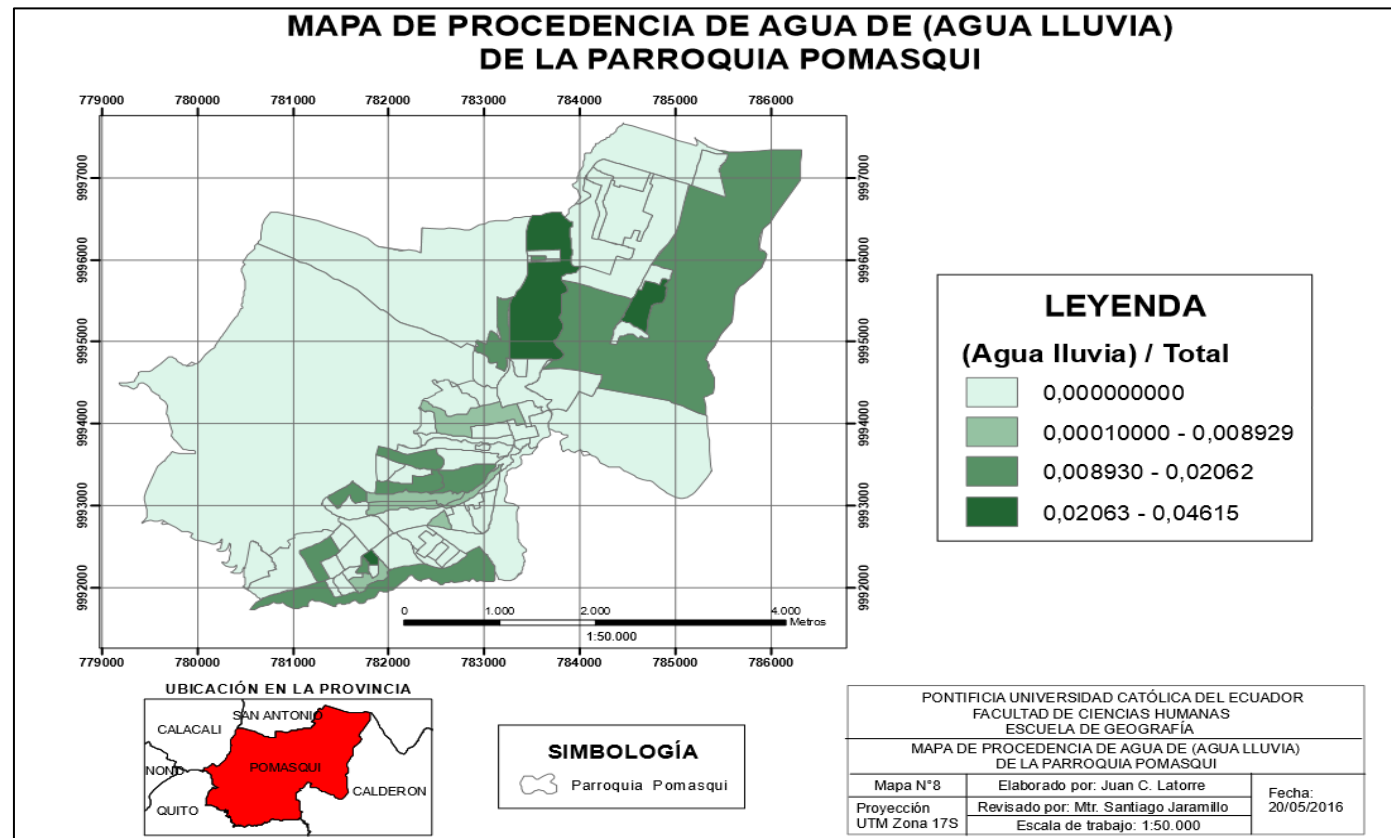
Mapa N°7: Mapa de procedencia del agua por carro repartidor de la parroquia Pomasqui.



Fuente: INEC, 2010
Elaboración propia

Como se puede observar en el mapa, existen pocos casos de personas que obtienen el agua mediante un carro repartidor. 28 son los ejemplos que se presentan y la mayoría se ubica en la parte oeste de la parroquia.

Mapa N°8: Mapa de procedencia del agua de (agua lluvia) de la parroquia Pomasqui.



Fuente: INEC, 2010
Elaboración propia

Como se puede observar en el mapa, solo del 2 al 4% de las personas obtienen el agua de las precipitaciones. Son 29 casos que se obtuvieron en el censo realizado en el año 2010.

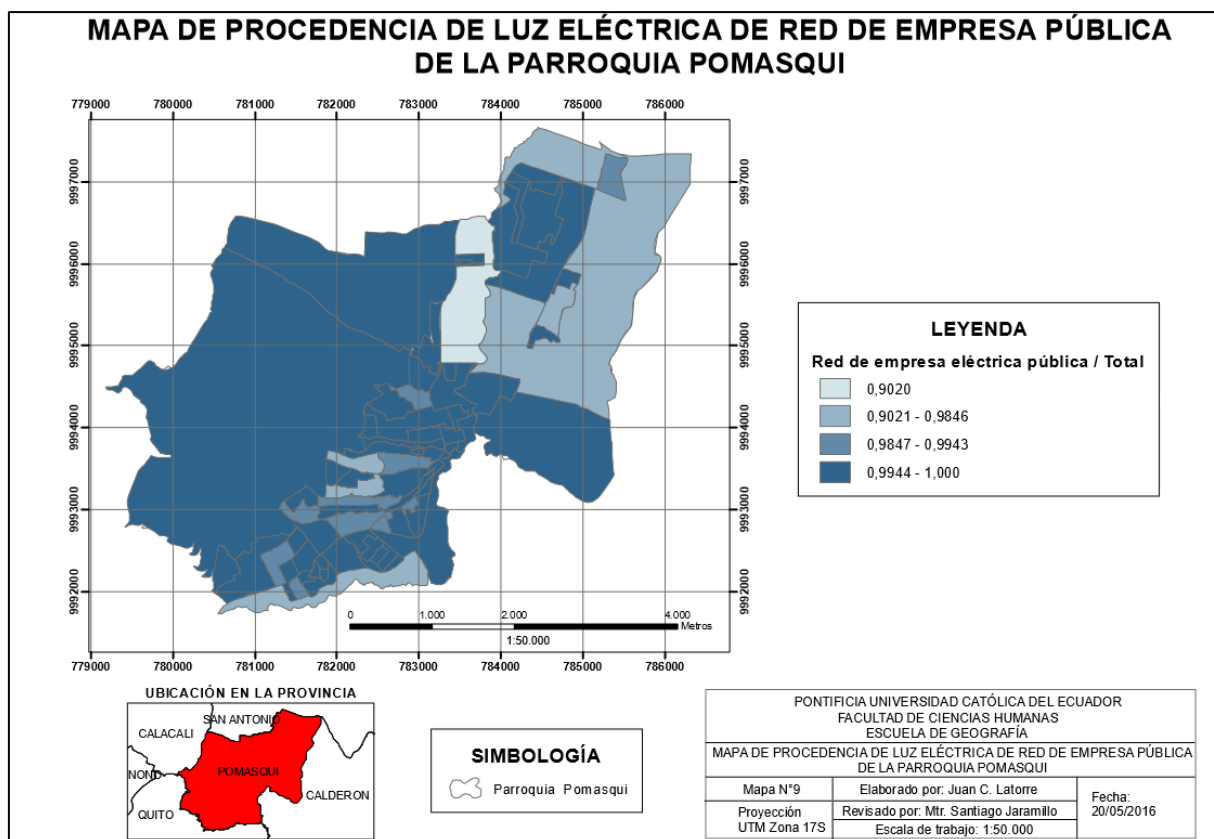
Tabla 11. Procedencia de luz eléctrica de la parroquia de Pomasqui

Procedencia de luz eléctrica	Casos
Red de empresa eléctrica de servicio público	7979
Generador de luz (Planta eléctrica)	3
Otro	10
No tiene	12
Total	8004

Fuente: INEC, 2010

Elaboración propia

Mapa N°9: Mapa de procedencia de luz eléctrica de red de empresa pública de la parroquia Pomasqui.

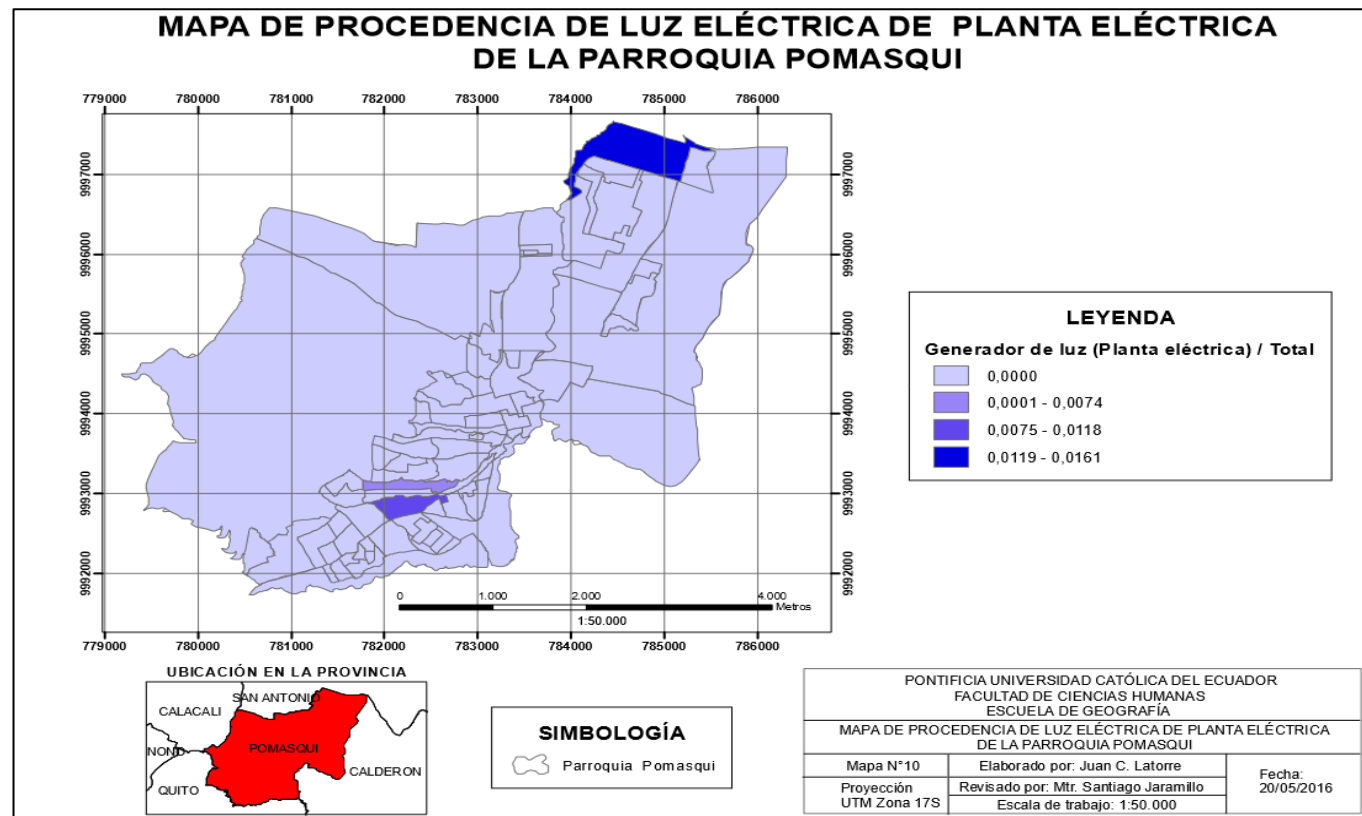


Fuente: INEC, 2010

Elaboración propia

La mayor parte de la parroquia de Pomasqui recibe luz eléctrica procedente de la red de empresa eléctrica de servicio público. Además, se puede evidenciar que existen 12 casos que no poseen este servicio básico tal como muestra la tabla 11.

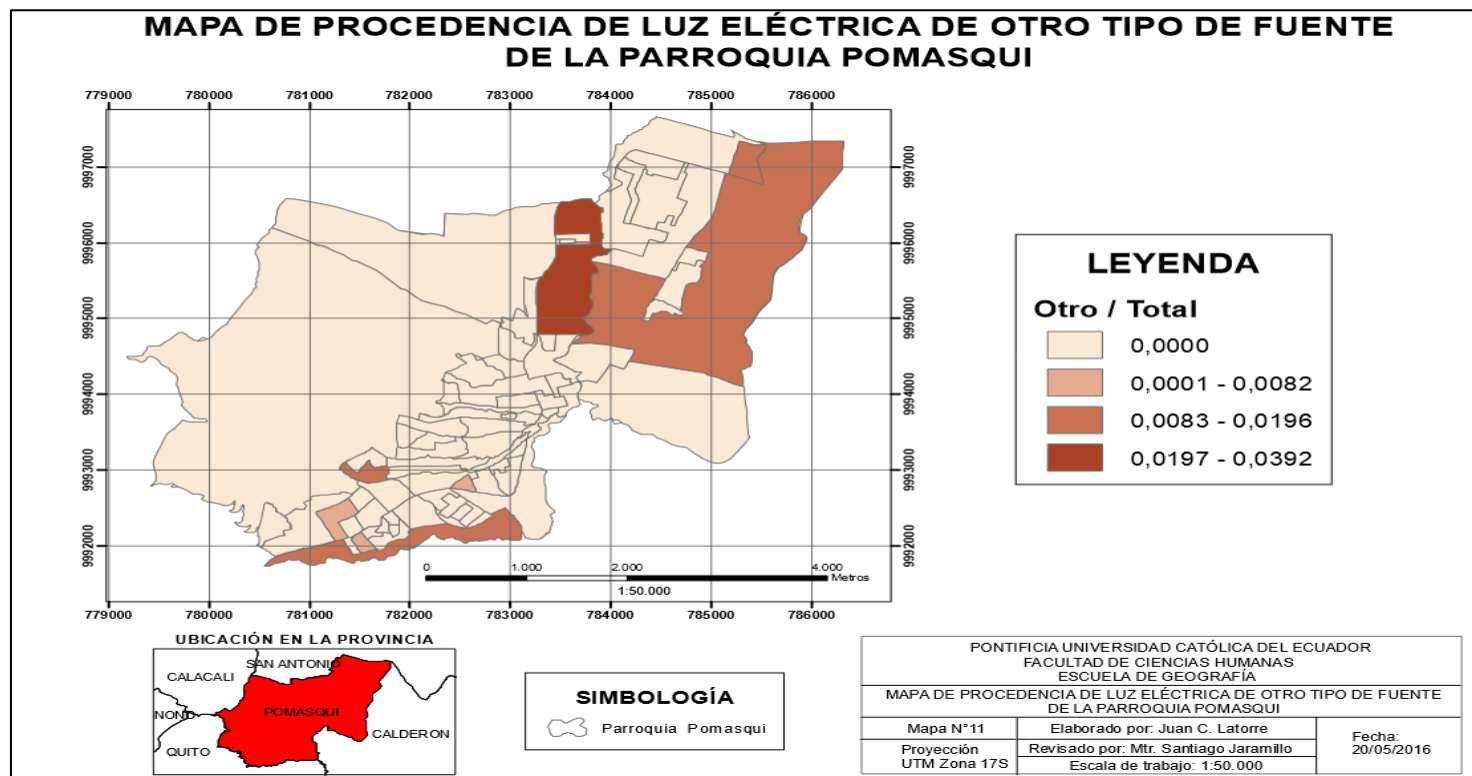
Mapa N°10: Mapa de procedencia de luz eléctrica de generador de luz (planta eléctrica) de la parroquia Pomasqui.



Fuente: INEC, 2010
Elaboración propia

Como se puede observar en el mapa, solamente del 1,19% al 1,61% de la parroquia obtienen este servicio por una planta eléctrica. El resto obtiene este servicio de otra manera.

Mapa N°11: Mapa de procedencia de luz eléctrica de otro tipo de fuente de la parroquia Pomasqui.



Fuente: INEC, 2010
Elaboración propia

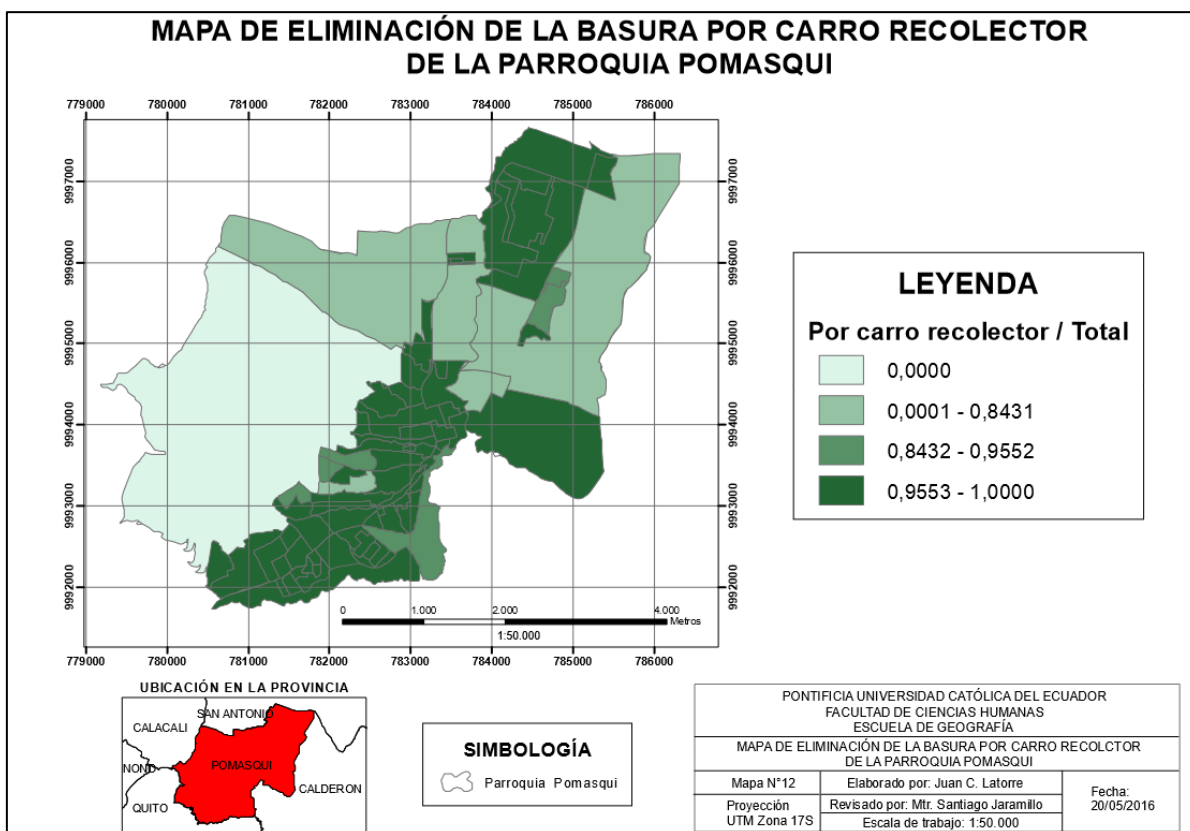
Como se puede observar en el mapa, solo del 1,97% al 3,92% de los casos reciben este servicio por otro tipo de fuente. En la parte centro norte de la parroquia se puede evidenciar estos casos.

Tabla 12: Eliminación de la basura de la parroquia de Pomasqui

Eliminación de la basura	Casos
Por carro recolector	7849
La arrojan en terreno baldío o quebrada	30
La queman	87
La entierran	9
La arrojan al río, acequia o canal	8
De otra forma	21
Total	8004

Fuente: INEC, 2010

Mapa N°12: Mapa de eliminación de la basura por carro recolector de la parroquia Pomasqui.

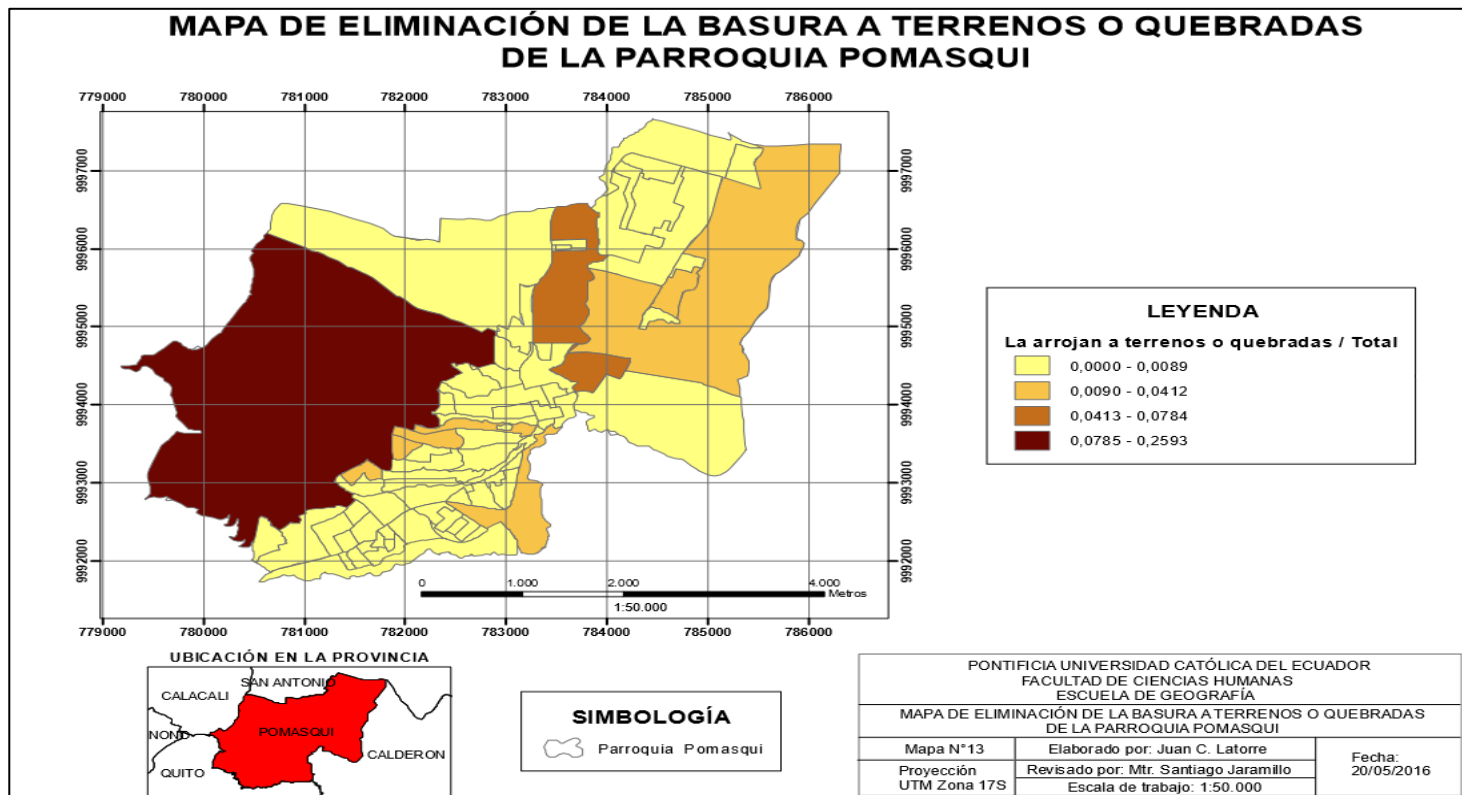


Fuente: INEC, 2010

Elaboración propia

La recolección de los desechos sólidos lo desarrolla EMASEO con una cobertura durante los días lunes, miércoles y viernes. El servicio no es suficiente debido a la no disponibilidad de vertederos de basura locales, por lo cual algunos desechos son arrojados a las quebradas del sector. No disponen del servicio de recolección de basura los barrios San Luis y Herlinda, en un 10% el barrio San Isidro de Uyachul (PDOT Pomasqui, 2012-2025).

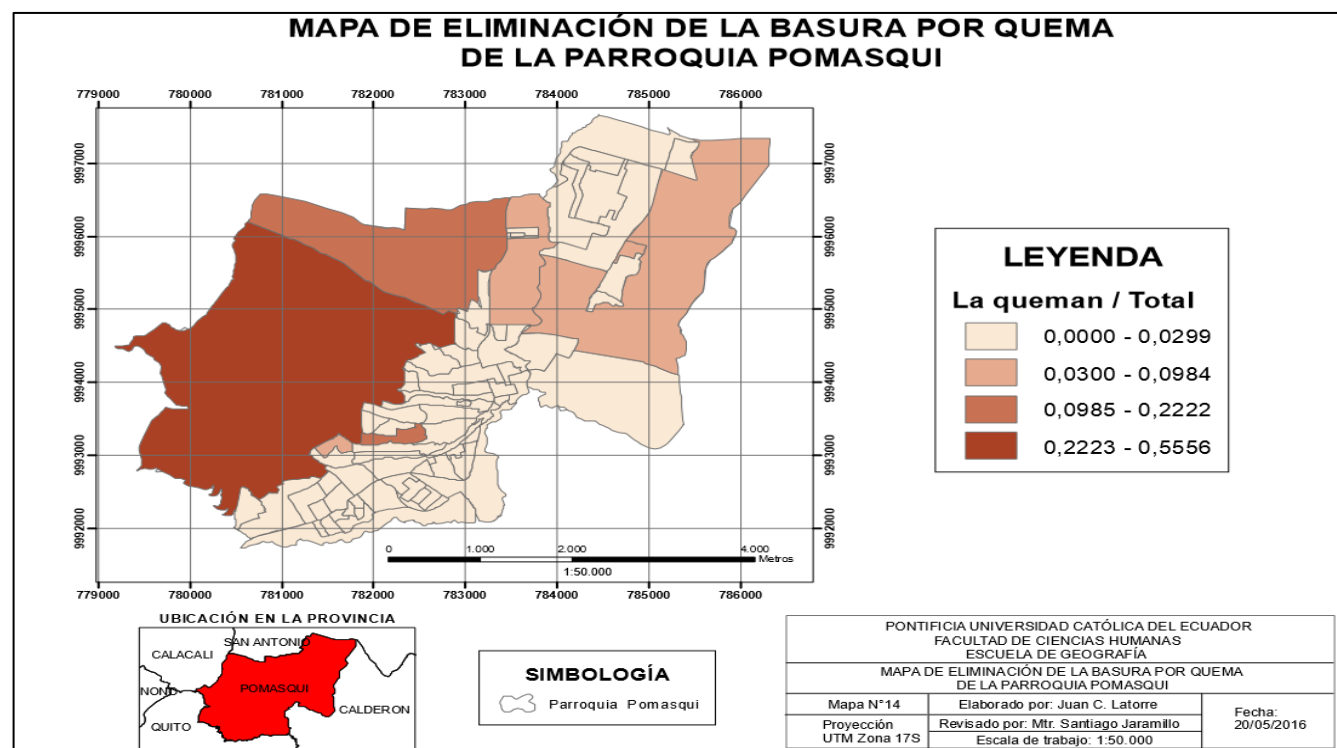
Mapa N°13: Mapa de eliminación de la basura a terrenos o quebradas de la parroquia Pomasqui.



Fuente: INEC, 2010
Elaboración propia

Como se puede observar en el mapa, del 7,85% al 25,93% de los casos arrojan la basura a ríos o quebradas. Estos casos se encuentran en la parte oeste de la parroquia.

Mapa N°14: Mapa de eliminación de la basura por quema de la parroquia Pomasqui.

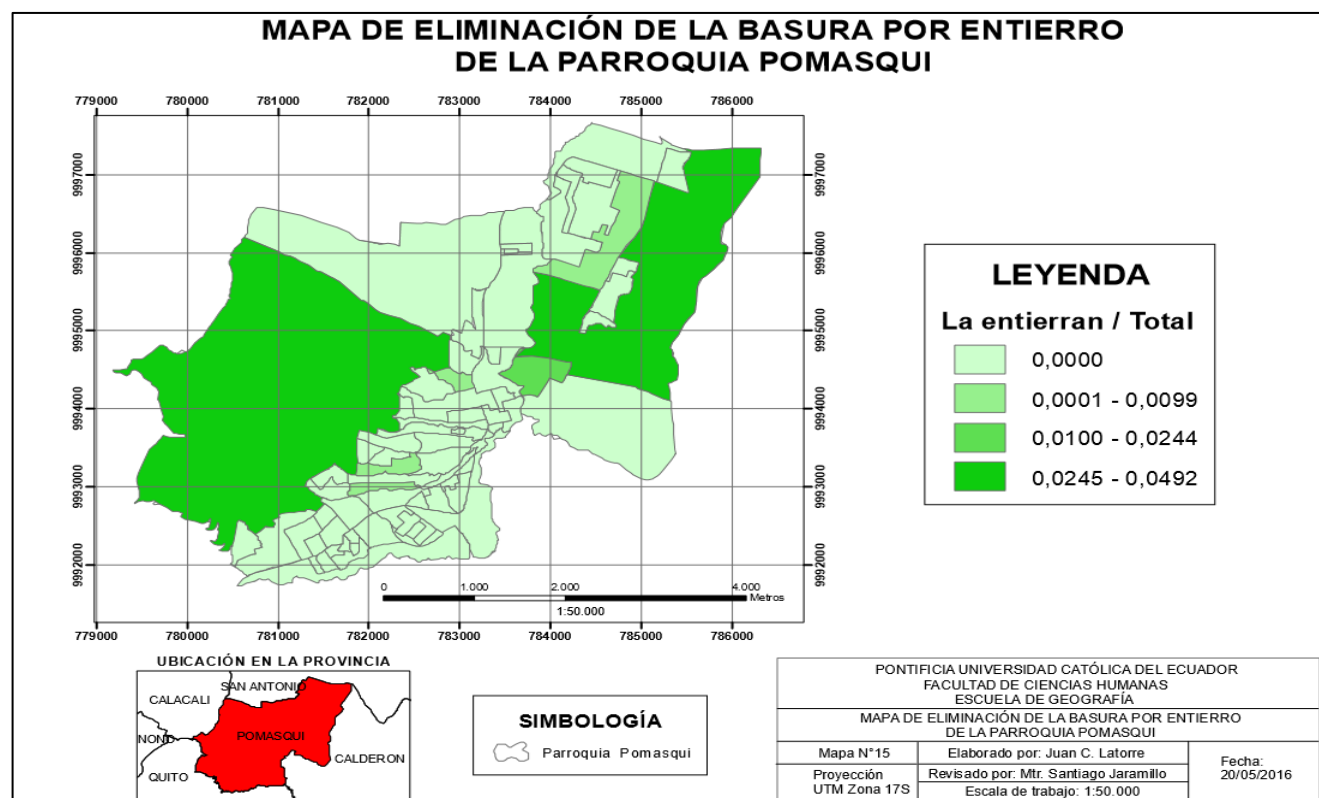


Fuente: INEC, 2010

Elaboración propia

Como se puede observar en el mapa, del 22,23% al 55,56% de los casos eliminan la basura quemándola. Estos casos se encuentran en la parte oeste de la parroquia Pomasqui.

Mapa N°15: Mapa de eliminación de la basura por entierro de la parroquia Pomasqui.

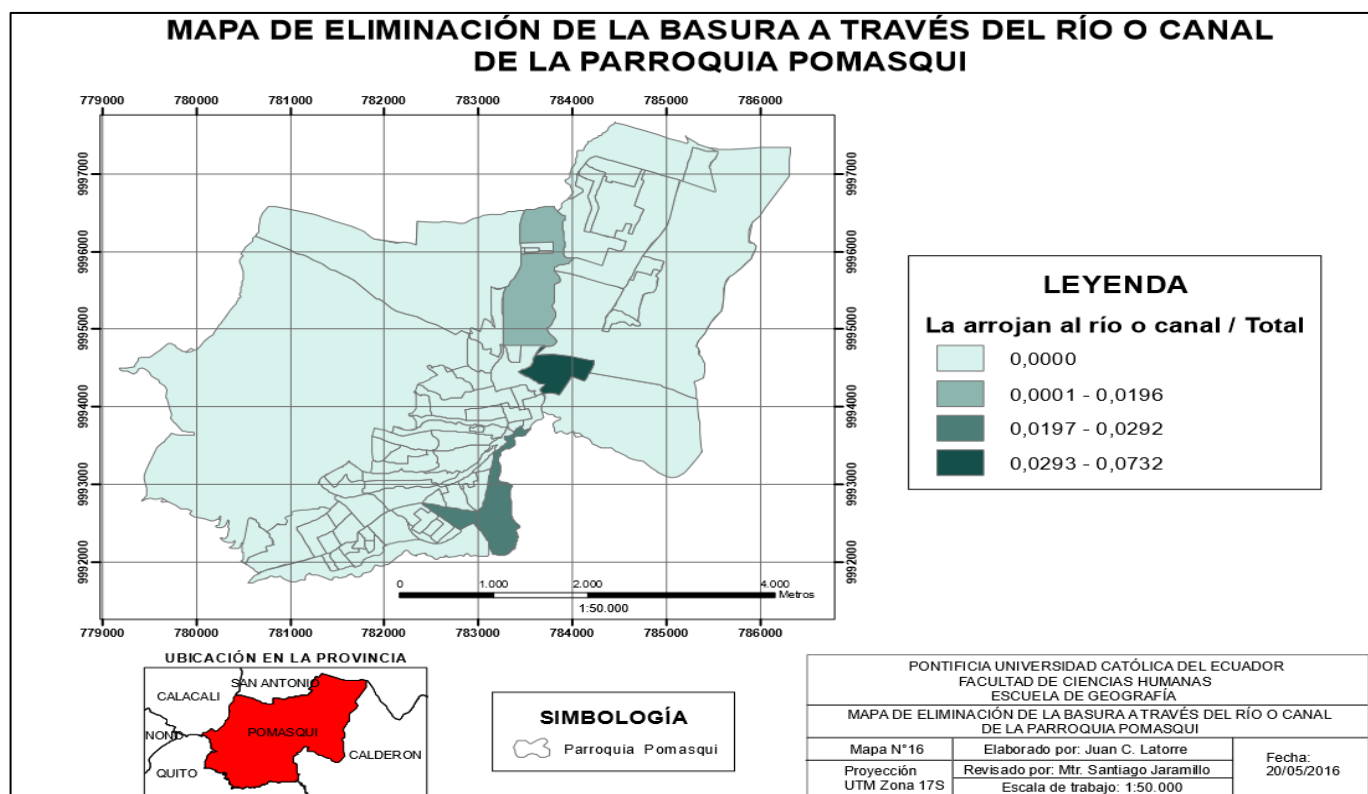


Fuente: INEC, 2010

Elaboración propia

Como se puede observar en el mapa, del 2,45% al 4,92% de los casos, se elimina la basura enterrándola. Estos casos se encuentran en la parte oeste de la parroquia y en el barrio Santa Rosa de Pomasqui ubicado al lado este de la misma.

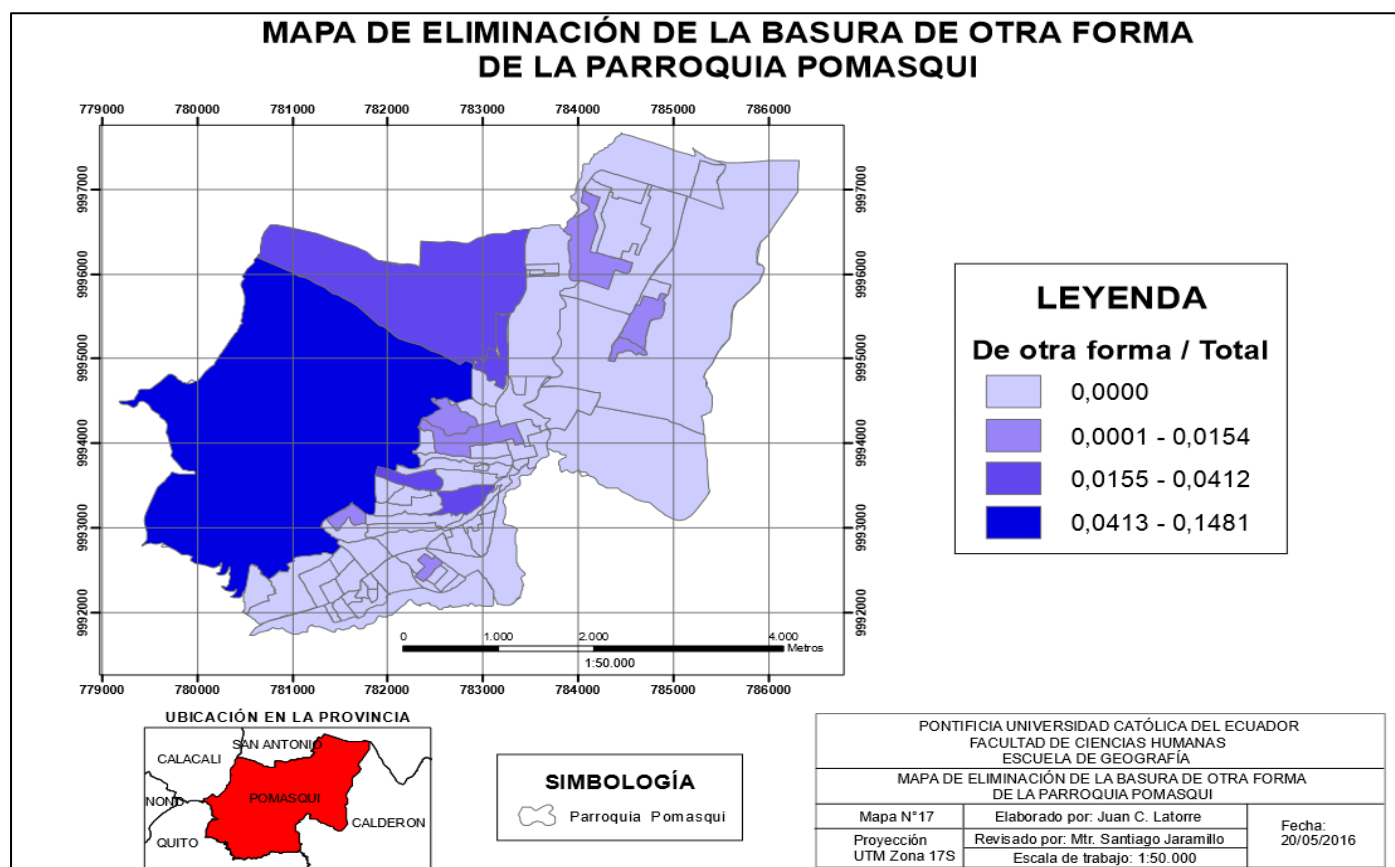
Mapa N°16: Mapa de eliminación de la basura a través del río de la parroquia Pomasqui.



Fuente: INEC, 2010
Elaboración propia

Como se puede observar en el mapa, del 2,93% al 7,32% de los casos, se elimina la basura arrojando a un río. Estos casos se localizan en la parte centro y sur de la parroquia Pomasqui.

Mapa N°17: Mapa de eliminación de la basura a través del río de la parroquia Pomasqui.



Fuente: INEC, 2010
Elaboración propia

Como se puede observar en el mapa, del 4,13% al 14,81% de los casos, se elimina la basura de alguna otra forma diferente a las descritas anteriormente, estos casos se localizan en la parte oeste de la parroquia.

2.3.12 Vialidad

La Av. Manuel Córdova Galarza, es el único corredor vial habilitado que conecta el Noroccidente del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) con la mancha urbana de Quito. Esta avenida tiende a sobrepasar su capacidad especialmente en feriados y fines de semana, puesto que por esta vía circulan necesariamente vehículos livianos cuyo destino es hacia la región Costa o a la Mitad del Mundo. La congestión vehicular es un problema en la parroquia por el incremento de vehículos privados que transportan a los habitantes de la zona equinoccial que trabajan o estudian en Quito (Valenzuela, 2014).

Tabla 13: Inventario Vial de la parroquia de Pomasqui

INVENTARIO VIAL						
VÍA	TIPO DE VÍA	LONGITUD Km	ANCHO m	ALCANTARILLADO	CAPA DE RODADURA	ESTADO
Avenida. Manuel Córdova Galarza	Principal	6.80	18.50	Si	Asfalto	Bueno
Acceso al barrio El Común	Secundaria	1,60	4,20	No	Asfalto 600 m, tierra 400m y empedrado 600 m	Regular - Malo
Avenida Juana Engler	Secundaria	3.90	9.00	No	Tierra	Malo
La Pampa – San Cayetano – Avenida Manuel Córdova Galarza	Colectora	2,00	8,50	Si	Asfalto	Bueno
Barrio San Luis	Colectora	0,51	9,30	Si	Empedrado 400 m y tierra 110 m	Regular Malo
Barrio San Agustín	Colectora	0,30	4,00	Si	Tierra	Malo
Acceso al barrio la Herlinda	Colectora	0,70	7,00	Si	Adoquinado 400 m y tierra 300 m	Bueno Malo
Acceso a la Coop. 27 de Julio	Colectora	0,10	7,0	No	Tierra	Malo
Acceso al barrio Señor del Árbol	Colectora	0,45	8,40	Si	Adoquinado	Bueno
Acceso al barrio Sta. Teresita	Colectora	0,90	7,0	Si	Adoquinado	Bueno
Acceso al barrio San José	Colectora	1,80	7,0	Si	Adoquinado 700 m y tierra 1.100 m	Bueno - Malo
Acceso al barrio La Florida	Colectora	0,70	5,0	Si	Empedrado	Regular
Acceso al barrio Las Tolas	Colectora	1,50	7,50	Si	Adoquinado	Bueno
Acceso al barrio Alugulla	Colectora	1,20	7,0	Si	Adoquinado	Bueno
La Marquesa – Bella María	Secundaria	3.90	9.00	No	Tierra	Malo
Sta. Teresita – Sta. Rosa	Secundaria	1.60	5.50	No	Tierra	Malo
El Porvenir	Colectora	0.70	9.00	No	Tierra	Malo
Santa Clara	Colectora	1.00	8.00	Si	Adoquín	Bueno
García Moreno	Colectora	1.70	8.00	Si	Adoquín	Bueno

Fuente: PDOT Pomasqui, 2012-2025

Vías Secundarias

Las vías secundarias están conformadas por calles que conectan barrios rurales y comunidades. Además presentan capas de tierra y se encuentran en mal estado (PDOT Pomasqui, 2012-2025).

2.3.13 Transporte

El sistema de transporte público presenta un déficit bastante alto, especialmente para los usuarios que salen para la ciudad de Quito a realizar sus actividades diarias, debido a que la

parroquia no cuenta con una cooperativa de transporte público que salga de la misma. Los usuarios deben salir a la Av. Manuel Córdova Galarza para poder acceder al transporte público que viene de Calacalí y de San Antonio de Pichincha. Esta situación genera un problema especialmente en horas pico debido a que las unidades de transporte vienen llenas desde las parroquias anteriormente mencionadas. El transporte dentro de la parroquia se lo realiza mediante camionetas de alquiler y taxis legalizados y no legalizados que existen en la zona (PDOT Pomasqui, 2012-2025).

CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO POR DESLIZAMIENTOS EN EL BARRIO SANTA ROSA DE POMASQUI

Se denomina deslizamientos a los movimientos ladera abajo de una masa de suelo, detritos o roca, la cual ocurre sobre una superficie reconocible de ruptura. Ocurre con frecuencia la formación de grietas transversales y además es la primera señal de la ocurrencia de este tipo de movimientos. La superficie de ruptura define el tipo de deslizamiento, por lo que las superficies curvas, cóncavas o en forma de cuchara se asocian a deslizamientos rotacionales, las superficies de ruptura semi planas u onduladas a los movimientos traslacionales y las superficies planas a los deslizamientos planos (Ayala, 2000).

La velocidad y extensión de este tipo de movimientos es muy variable, Por ejemplo los deslizamientos traslacionales son menos profundos que los rotacionales, así mismo, involucran un movimiento paralelo a la superficie al igual que los planos, el cual está en gran medida controlado por la superficie de los materiales formadores del suelo (Ayala, 2000).

3.2 Causas de los Deslizamientos

Los deslizamientos son producto de factores condicionantes y detonantes. Estos a su vez determinan el tipo de deslizamiento. Un factor principal es el litológico, es decir la composición de suelos o rocas, que establecen si es susceptible o no de que se produzca este tipo de fenómeno (Quiñonez, 2011).

Según Rojas y Peraldo (2012), los deslizamientos se producen por factores activos como los sismos y las precipitaciones fuertes. También existen los factores pasivos, que pueden producir un deslizamiento, como el tipo de suelo o roca, su contenido de agua, la cantidad de minerales como la arcilla, el relieve, etc.

Esto se debe a que, el suelo, al recibir una gran cantidad de agua, tiende a ablandarse y puede generar desprendimientos de tierra, especialmente en terrenos desprotegidos de vegetación (SGR, ECHO&UNISDR ,2012).

3.3 Principales eventos en el Distrito Metropolitano de Quito

El Distrito Metropolitano de Quito está expuesto a amenazas por movimientos en masa y en los dos últimos siglos han ocurrido con frecuencia. Este tipo de amenazas se muestran en forma de deslizamientos, derrumbes o hundimientos. Por ejemplo, en el año de 1998 un derrumbe interrumpió una vía importante de comunicación entre la ciudad y los valles orientales. En el año 2000, especialmente en los períodos donde existieron fuertes

precipitaciones, se multiplicaron los deslizamientos en diferentes sectores del Distrito (D'Ercole & Metzger, 2006).

En la tabla 14 se presenta las áreas en riesgo por deslizamientos en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) según ECCO Distrito Metropolitano de Quito:

Tabla 14: Susceptibilidad de deslizamientos en el DMQ

RANGO	CARACTERÍSTICA	%DMQ	ÁREA EN RIESGO
Extremo	Áreas inestables ante la acción de precipitaciones o por la constitución de los suelos. Generalmente, las pendientes sobrepasan el 50%.	6	Sureste del DMQ. Los poblados con mayor riesgo son: Cuendina, Palugo, Zapadores, Pucar, Lumbisí, Oyacoto, Santo Domingo, Alchipichi, San José de Niebli, La Loma, Cubí, Cachapata, Urcutambo, Pimaya y la Perla.
Alto	Las pendientes oscilan entre 25 y 50%.	12	Uno de los sitios con mayor riesgo es El Singal en la parroquia de Lloa.
Moderado	Áreas con pendientes de entre 12 y 25% que están constituidas por materiales consolidados por lo que, son poco susceptibles a deslizamientos.	71	
Bajo	Pendientes que son moderadas o bajas	15	Gualea, Pacto, San José de Miraflores, América, Cartagena, Marianitas, La Delicia, Miracruz, Mashpi, Bellavista, El Naranjal, Llano Chico, Zambiza, Llano Grande, Aloguincho, El Artillero, Mojanda Chico, Mojanda Grande, El Pilsón y Asilla Grande.

Fuente: (Dirección Metropolitana Ambiental del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (DMA), 2008)

Existen varios sectores con susceptibilidad alta ante deslizamientos. Como se puede observar en la Tabla 14, la vulnerabilidad es elevada en sitios ubicados en pendientes entre 25% y 50% o más (DMA, 2008:22-24).

El riesgo al cual están expuestos los habitantes y la infraestructura del DMQ, se debe al mal uso de los suelos por asentarse en sitios susceptibles a deslizamientos y a las malas prácticas de rellenar los cauces de ríos y quebradas, ya que los flujos se desvían e impactan en áreas urbanizadas (Ayabaca, 2007). Las amenazas por inundaciones y deslizamientos, generadas

por este tipo de actividades, pueden afectar no solo a lugares con bajos recursos económicos, sino también a sectores con mayores recursos que habitan en zonas donde el impacto puede llegar a ser significativo (Ayabaca, 2007).

3.4 Antecedentes por deslizamientos en Santa Rosa de Pomasqui

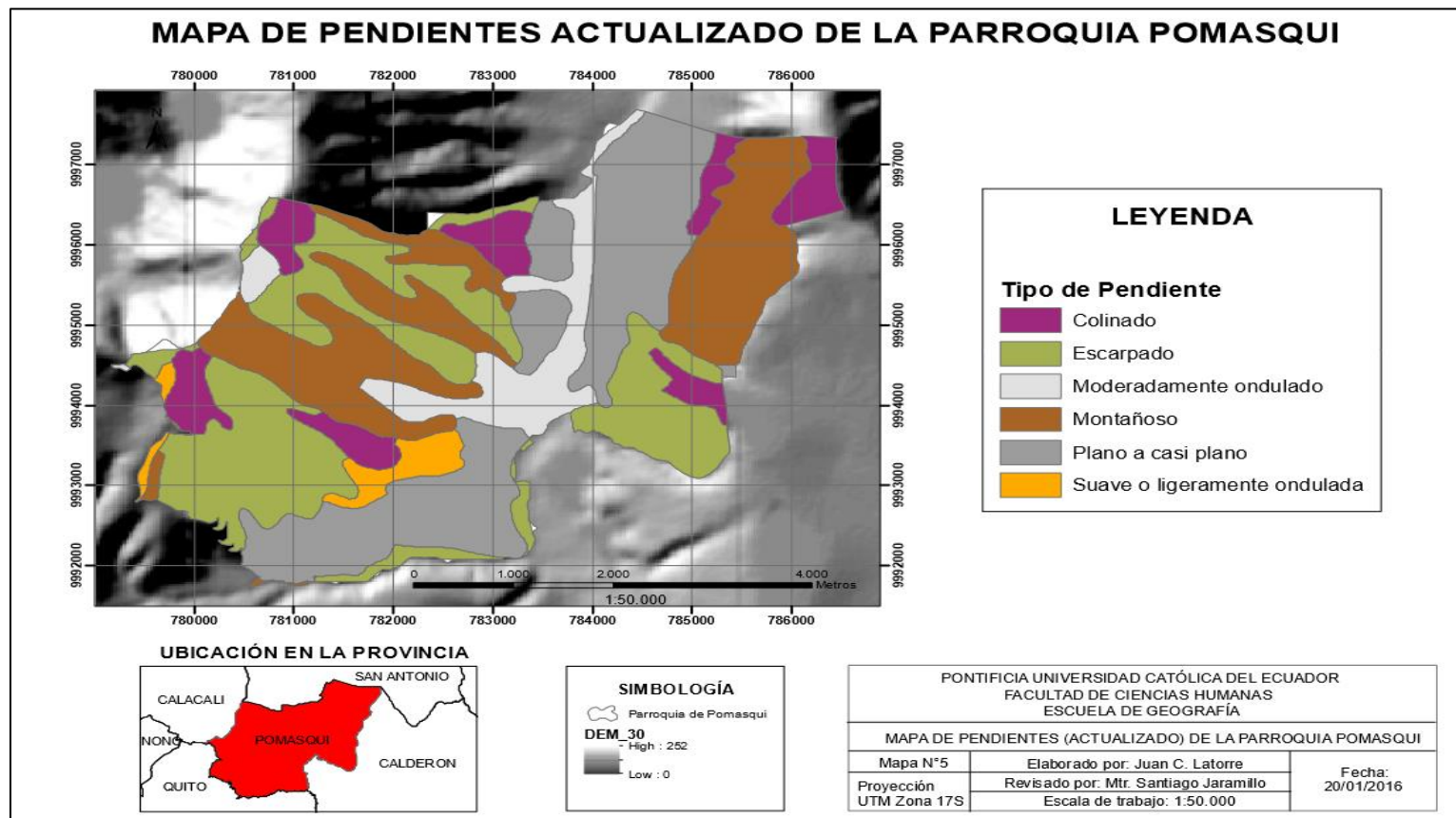
El 18 de octubre de 2013, ocurrió un deslizamiento de casi 3.000 metros cúbicos de material en el barrio Santa Rosa de Pomasqui producto de fuertes precipitaciones. Este evento afectó a 50 viviendas del sector, pero de manera especial a 14 de ellas (El Telégrafo, 2013).

De acuerdo a una declaración de la Agencia Pública de Noticias Quito por el entonces representante del cabildo, el Alcalde Augusto Barrera, la actividad minera realizada en el sector fue la causa principal para producirse el deslizamiento ya que las minas o canteras fueron abandonadas sin un cierre técnico (El Telégrafo, 2013).

3.5 Amenaza por deslizamientos en el barrio Santa Rosa de Pomasqui

Los mapas que se presentan a continuación, son utilizados para la generación del mapa de amenaza por deslizamientos en el Barrio Santa Rosa de Pomasqui.

3.5.2 Mapa de pendientes actualizado de la Parroquia Pomasqui



Fuente: SIGAGRO, 2010
Elaboración propia

Las pendientes en el mapa presentan 6 categorías en cuanto al grado de inclinación: Plano o casi plano (0-5%), suave o ligeramente ondulado (5-12 %), moderadamente ondulado (12,25 %), colinado (25-50%), escarpado (50-70%) y finalmente montañoso (> 70%).

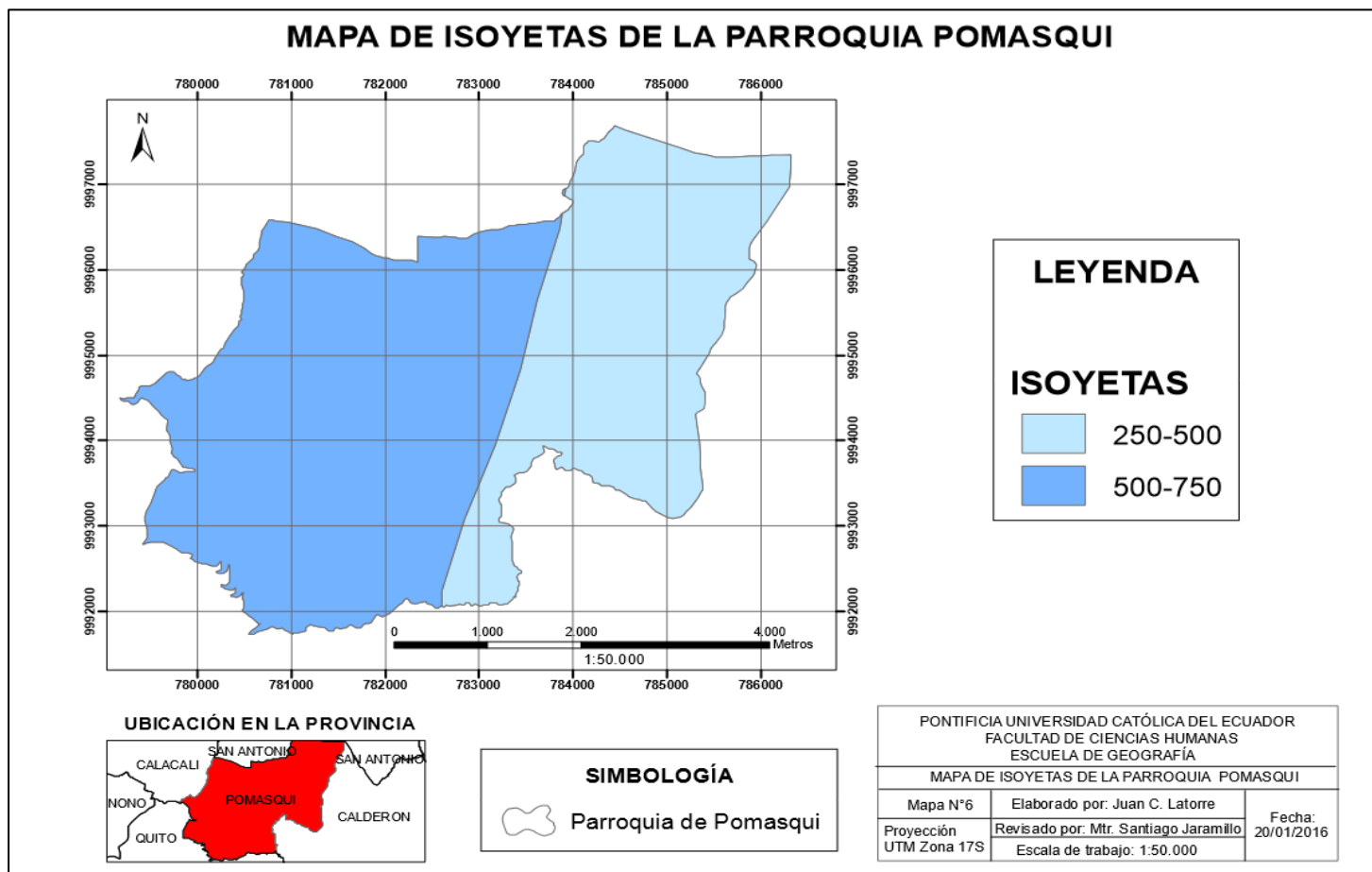
Tabla 15: Categorías de pendiente de la parroquia Pomasqui

Categorías de pendiente	Superficie (ha)
Plano o casi plano (0-5%)	635,32
Suave o ligeramente ondulado (5-12%)	66,67
Moderadamente ondulado (12-25%)	209,25
Colinado (25-50 %)	228,06
Escarpado (50-70%)	672,74
Montañoso (> 70%)	551,9

Fuente: SIGAGRO, 2010

Como se puede observar en la tabla, la categoría que ocupa una mayor superficie en la parroquia Pomasqui es Escarpado (50-70%) con 672,74 ha.

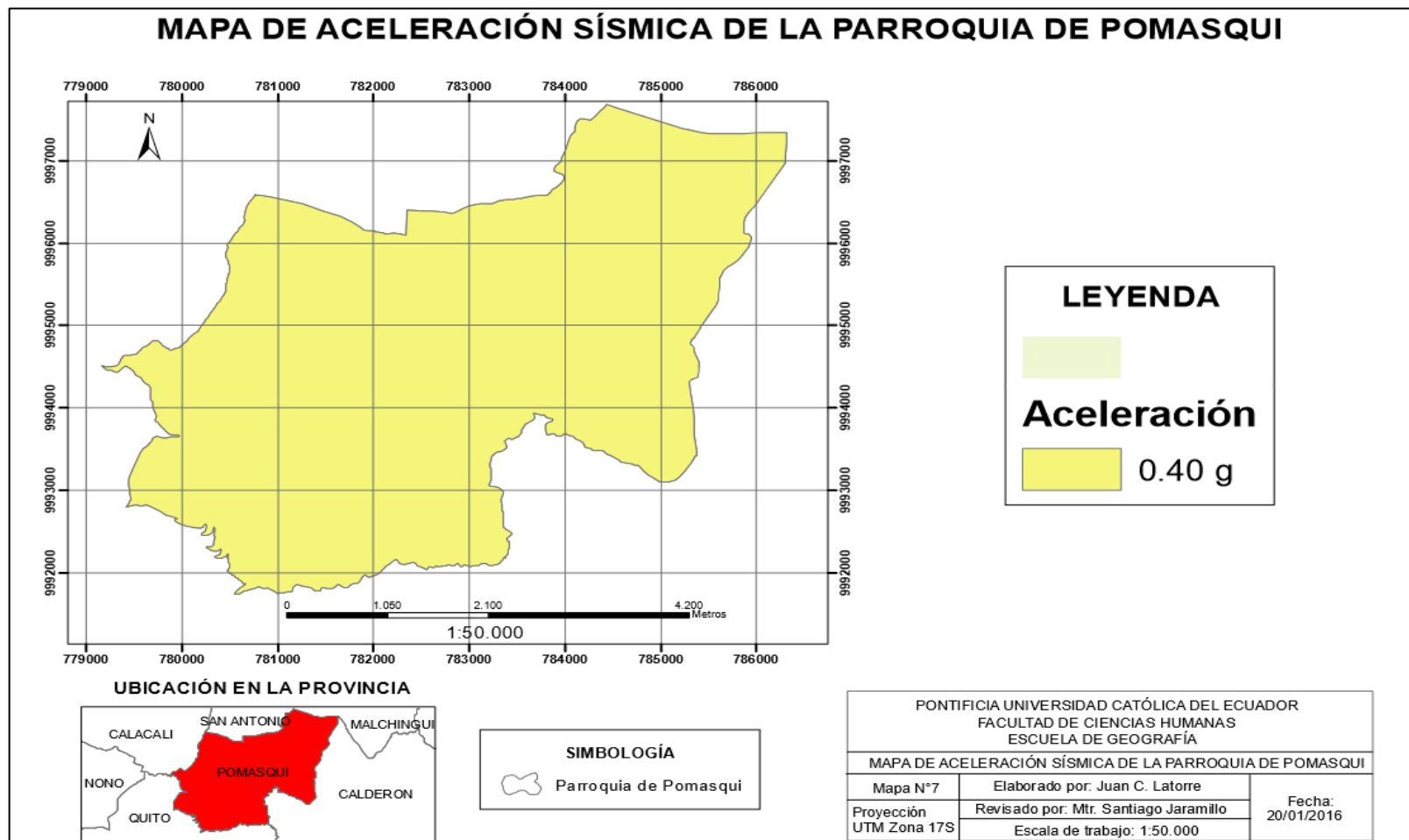
5.3 Mapa de isoyetas de la Parroquia Pomasqui



Fuente: INAMHI, 2008
Elaboración propia

Como se puede observar en el mapa, existen dos rangos de precipitaciones: (250-500) y (500-700). El rango que más predomina es (500-700), por ende está dentro de una categoría media-baja. El viernes 18 de octubre del año 2013 se produjo un deslizamiento en el barrio Santa Rosa de Pomasqui producto de precipitaciones que alcanzó los 23 milímetros de pluviosidad durante 20 minutos. A pesar de ser un rango de precipitación bajo, la degradación del medio ambiente, producto de actividades mineras en la zona, también fue un factor para que se produzca este fenómeno (Secretaría de comunicación, 2013).

3.5.4 Mapa de aceleración sísmica de la Parroquia Pomasqui



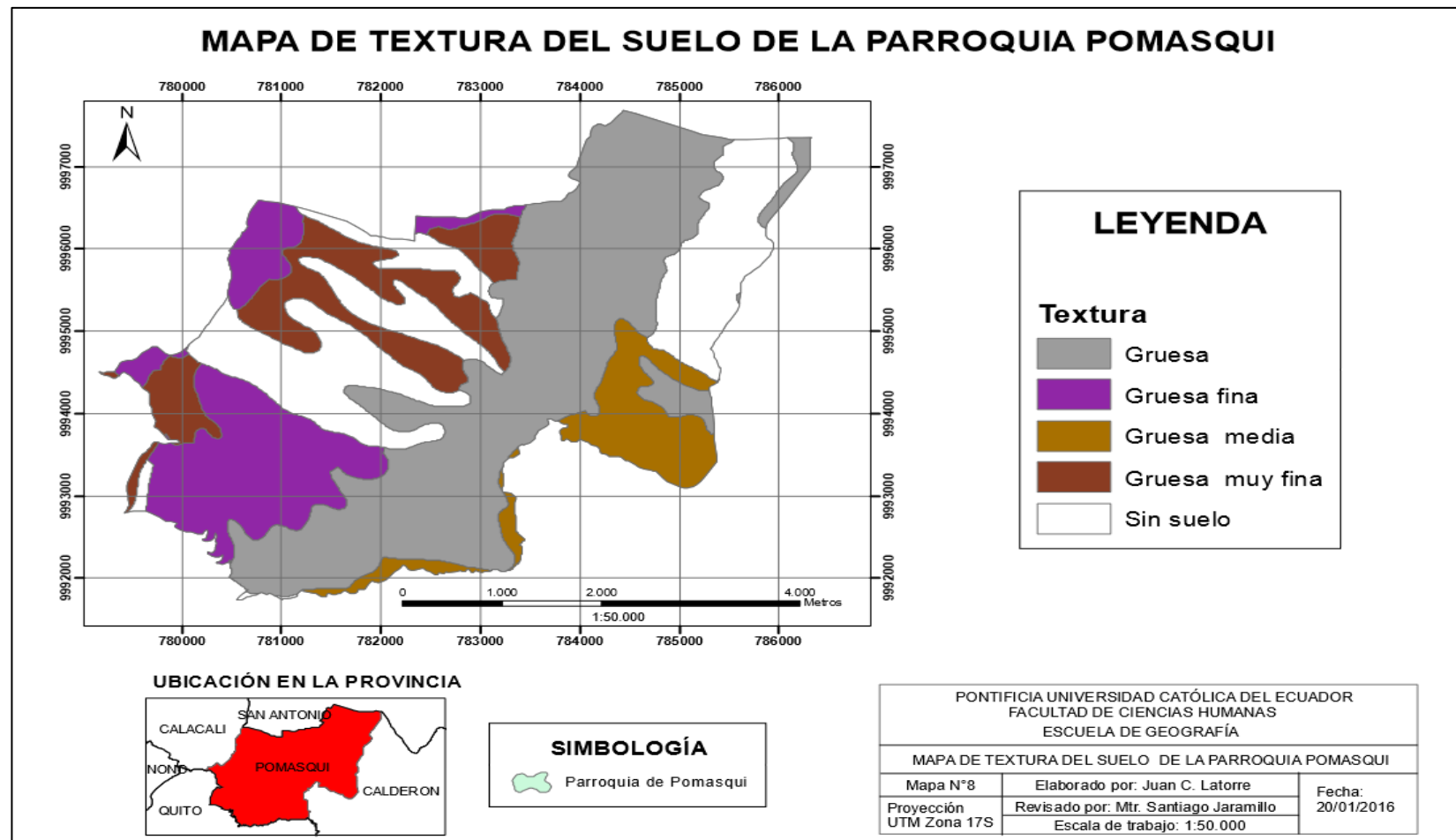
Fuente: SNI, 2010
Elaboración propia

La aceleración sísmica es una medida utilizada en sismos que consiste en una medición directa de las aceleraciones que sufre la superficie del suelo. Normalmente, la unidad de aceleración utilizada es la intensidad del campo gravitatorio ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$) (Carazo, 2012).

La aceleración de la gravedad es la manifestación de la atracción universal que impulsa los cuerpos hacia el centro de la Tierra, y además es la fuerza que determina el peso de los cuerpos (Readers Digest, 1981).

La aceleración de la gravedad de la parroquia de Pomasqui es de 0,40 g y es el valor más alto dentro de una escala de 0,15 g a 0,40 g (SNI, 2010).

3.5.6 Mapa de textura del suelo de la Parroquia Pomasqui

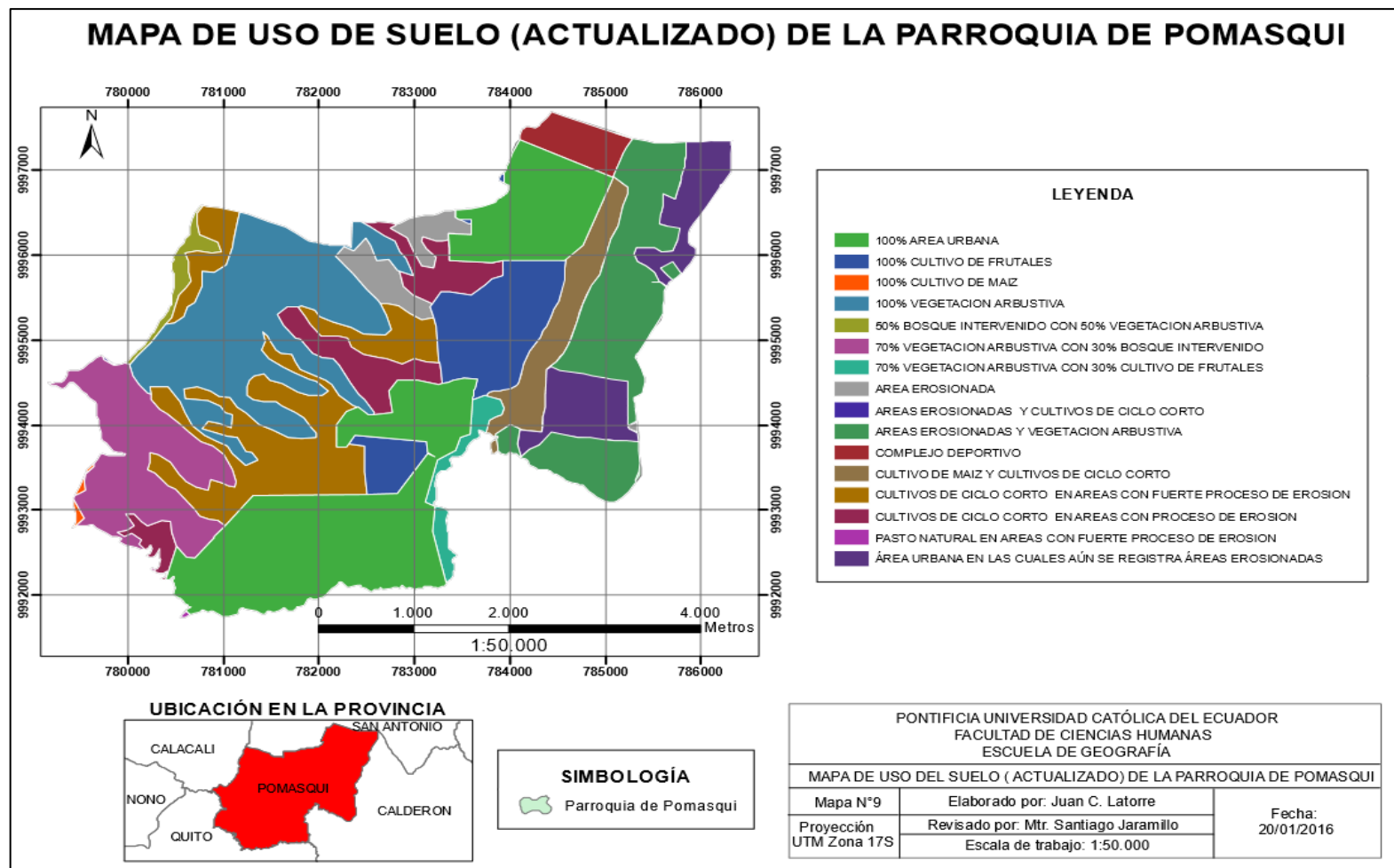


Fuente: SIGAGRO, 2010
Elaboración propia

La textura del suelo de Pomasqui presenta dos categorías principalmente: Textura gruesa y sectores que no poseen suelo. La textura gruesa se divide en: arenas finas, arenas medias y arena gruesa muy fina.

La superficie que abarca la textura de suelo gruesa (arenas) es de 948,72 ha mientras que la superficie que abarca la textura fina es de 379,85 ha. Finalmente la superficie que abarca la textura gruesa media es de 184,14 ha y la superficie que abarca la textura gruesa muy fina es de: 296,22 ha (SIGAGRO, 2010).

3.5.7 Mapa del uso del suelo actualizado de la Parroquia Pomasqui



Fuente: SIGAGRO, 2010
Elaboración propia

Tabla 16: Uso del Suelo de la Parroquia Pomasqui

USO DEL SUELO	SUPERFICIE (ha)
Área urbana	396,05
Frutales	192,35
Maíz	2,84
Vegetación arbustiva	519,39
50% bosque intervenido con 50% vegetación arbustiva	21,64
50% cultivo de ciclo corto con 50% cultivo de frutal	42,87
Áreas erosionadas en las cuales aún se registran vestigios de cultivos de ciclo corto	0,26
Cultivos de ciclo corto en áreas con fuerte proceso de erosión	281,34
Cultivos de ciclo corto en áreas con proceso de erosión	126,5
Cultivo de maíz en áreas con fuerte proceso de erosión	142,15
Pasto natural en áreas con fuerte proceso de erosión	0,41
Áreas erosionadas en las cuales aún se registran vestigios de vegetación arbustiva	223,01
70% vegetación arbustiva con 30% bosque intervenido	202,01
70% vegetación arbustiva con 30% cultivo de fruta	30,79
Áreas erosionadas en las cuales aún se registran vestigios de pasto natural	2,79

Fuente: SIGAGRO, 2010
Elaboración propia

La vegetación arbustiva tiene un área de 519,39 ha y es junto con el área urbana (396,05 ha) las dos categorías de uso del suelo que ocupan en gran medida el territorio de la parroquia Pomasqui.

Se pudo evidenciar mediante una visita al campo que el crecimiento urbano en el lado Este de la parroquia ha sido rápido, y además la vegetación arbustiva que quedaba en la zona ha sido reemplazada por viviendas. Es importante mencionar que estas nuevas construcciones se encuentran al pie de la montaña, por tanto genera niveles de riesgo ante algún tipo de movimiento en masa.

3.5.8 Variables para la elaboración del mapa de amenaza por deslizamientos en Santa Rosa de Pomasqui

Tabla 17: Condiciones de pendiente

Variable	Condiciones de pendiente	
Indicador	Grado de pendiente	
1	50->70% escarpado a montañoso	2
2	12-50% moderadamente ondulado a colinado	1
3	0-12% plano a ligeramente ondulado	0,5

Fuente: Elaboración Propia

Se consideró el peso máximo de 2 en el grado de pendiente 50->70% escarpado a montañoso por lo que viviendas o cultivos ubicados en pendientes fuertes pueden ser afectados por un deslizamiento.

Tabla 18: Condiciones del tipo de suelo (Textura)

Variable	Condiciones del tipo de suelo (textura)	
Indicador	Tipos de textura de suelo	
1	Fina	2
2	Media	1
3	Gruesa	0,5

Fuente: Elaboración Propia

Mientras más fina sea la textura del suelo (arena, arcilla o limo), la capacidad de retención de agua es mucho mayor, por ende si la pendiente del terreno es fuerte (> 50%) en el

momento que sucedan períodos de fuertes precipitaciones, baja con mayor fuerza hacia la superficie llevándose pedazos de montaña, pudiendo afectar a las viviendas o sistemas productivos del barrio (SIGAGRO, 2010).

Tabla 19: Condiciones del uso del suelo

Variable	Condiciones del uso del suelo	
Indicador	Categorías de uso del suelo	
1	Cultivos de ciclo corto, frutales	2
2	Áreas urbanas	1,8
3	Áreas erosionadas	0,5

Fuente: Elaboración Propia

Los cultivos y las áreas urbanas pueden ser afectados por un deslizamiento. Por ende se colocaron los pesos más altos dentro de esta categoría, 2 y 1,8 respectivamente. Según Lavell, una de las claves para que una comunidad pueda reconstruirse en el caso de un desastre son los medios de producción. En el caso de la parroquia Pomasqui, la principal rama de actividad es la agricultura, por ende si los cultivos son afectados por un deslizamiento, sería mucho más difícil su recuperación. Tomando en cuenta lo anterior, se colocó el peso máximo de 2.

Tabla 20: Condiciones de precipitaciones

Variable	Condiciones de precipitaciones	
Indicador	Rangos de precipitación	
1	500-750	1,5
2	250-500	1

Fuente: Elaboración Propia

Los regímenes de precipitación de la parroquia de Pomasqui no son elevados, por ende se colocó pesos intermedios 1,5 y 1 respectivamente.

Tabla 21: Condiciones de sismos

Variable	Condiciones debido a sismos	
Indicador	Aceleración	
1	0,4 g	2

Fuente: Elaboración Propia

La aceleración de la gravedad por parte de los sismos es 0,4 y además es el nivel más alto en cuanto a este parámetro. Por ende se colocó el peso mayor de 2.

A manera de antecedente, el 10 de agosto de 1990 aproximadamente a las 10 de la noche, se produjo un sismo de profundidad somera y magnitud 5.0 en la escala de Richter, que se localizó a 4 kilómetros al Noreste de Pomasquí, 4.8 kilómetros al Sureste de San Antonio de Pichincha, 10 km al Noroeste de Guayllabamba y 15 kilómetros al Noreste del aeropuerto de Quito (IGPN, 2011).

A pesar de ser un sismo de magnitud moderada, los efectos dejaron 3 personas muertas y 417 familias damnificadas (5000 personas afectadas aproximadamente), 900 viviendas afectadas con un costo de reparación de alrededor de 770 millones de sucres; daños a monumentos e iglesias coloniales en las zonas de Pomasqui, además se produjeron 118 deslizamientos de tierra producidos a lo largo de la Panamerica Norte entre Guayllabamba y el río Pisque por lo que dicha vía fue cerrada por tres días en una longitud de 12 kilómetros (IGPN, 2011).

3.5.9. Identificación de ponderados según criterios asignados a cada variable (Matriz de Saaty).

Tabla 22: Identificación de ponderados según criterios asignados a la variable de condiciones de pendiente.

	Código	C1	C2	C3	Normalización de la matriz			Vector propio	Vector lambda máximo
	Condiciones de pendiente	50->70% escarpado a montañoso	12-50% moderadamente ondulado a colinado	0-12% urbano-casi plano a ligeramente ondulado	C1	C2	C3	Ti	λmax
C1	50->70% escarpado a montañoso	1	2,1	2,1	0,512	0,558	0,457	0,509	0,993
C2	12-50% moderadamente ondulado a colinado	0,476	1	1,5	0,244	0,265	0,326	0,278	1,049
C3	0-12% urbano-casi plano a ligeramente ondulado	0,476	0,667	1	0,244	0,177	0,217	0,213	0,979
	Total	1,952	3,767	4,600				1,000	3,021
	Evaluación de la consistencia de los juicios								
	Fórmulas		Descripción		Resultados				
	CI =	(Lmax - n) (n - 1)	Índice de Consistencia		CI= 0,010478415				
	IA=	0,58	Índice de consistencia Aleatorio		n= 3				
	RC= IC/IA		Ratio de consistencia		RC= debe ser menor al 10% 0,018066233				
					% 1,81				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23: Identificación de ponderados según criterios asignados a la variable de condiciones de tipo de suelo (Textura).

Identificación de ponderados según criterios asignados a la variable de condiciones del tipo de suelo (textura)									
Tamaño de la Matriz									
n=	3								
Código	C1	C2	C3	Normalización de la matriz			Vector propio	Vector lambda máximo	
Condiciones del tipo de suelo (textura)	Gruesa Fina	Gruesa Media	Gruesa	C1	C2	C3	Ti	λmax	
C1	Gruesa Fina	1	2,1	2	0,506	0,534	0,476	0,505	0,999
C2	Gruesa Media	0,476	1	1,2	0,241	0,254	0,286	0,260	1,024
C3	Gruesa	0,500	0,833	1	0,253	0,212	0,238	0,234	0,984
	Total	1,976	3,933	4,200				1,000	3,007
Evaluación de la consistencia de los juicios									
Fórmulas		Descripción		Resultados					
CI =	(Lmax - n)	Índice de Consistencia		CI= 0,003					
	(n - 1)								
IA=	0,58	Índice de consistencia Aleatorio		n= 3					
RC=	IC/IA	RC= debe ser menor al 10%							
		Ratio de consistencia		0,005807365					
		%							
		0,58							

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24: Identificación de ponderados según criterios asignados a la variable de condiciones de uso del suelo.

	Identificación de ponderados según criterios asignados a la variable de condiciones del uso del suelo												
	Tamaño de la Matriz												
	n=	3											
	Código	C1	C2	C3		Normalización de la matriz				Vector propio	Vector lambda máximo		
	Condiciones del uso del suelo	Cultivos de ciclo corto, frutales	Áreas urbanas	Áreas erosionadas		C1	C2	C3		Ti	λmax		
C1	Cultivos de ciclo corto, frutales	1	2,1	2		0,506	0,587	0,392		0,495	0,978		
C2	Áreas urbanas	0,476	1	2,1		0,241	0,280	0,412		0,311	1,111		
C3	Áreas erosionadas	0,500	0,476	1		0,253	0,133	0,196		0,194	0,990		
	Total	1,976	3,576	5,100	0,000					1,000	3,080		
	Evaluación de la consistencia de los juicios												
	Fórmulas		Descripción		Resultados								
	CI =	$\frac{(L_{max} - n)}{(n - 1)}$	Índice de Consistencia		CI= 0,040								
	IA=	0,58	Índice de consistencia Aleatorio		n= 3								
	RC=	IC/IA	Ratio de consistencia		RC= debe ser menor al 10% 0,06872616 6,87 %								

Fuente: Elaboración Propia

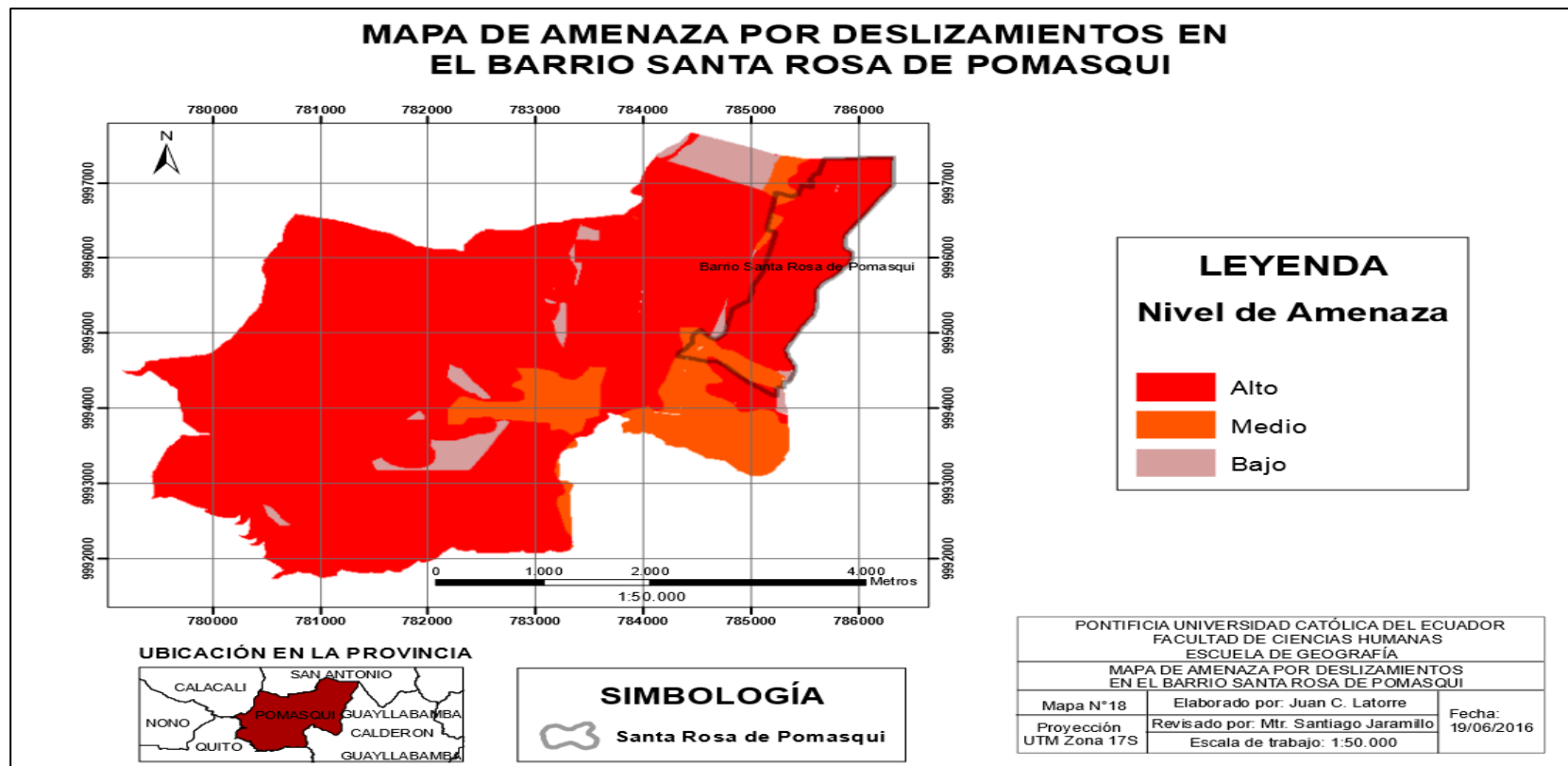
Tabla 25: Identificación de ponderados según criterios asignados a la variable de condiciones de precipitaciones.

Identificación de ponderados según criterios asignados a la variable de condiciones de precipitaciones							
Tamaño de la Matriz							
n=	2						
Código	C1	C2	Normalización de la matriz		Vector propio	Vector lambda máximo	
Condiciones de precipitaciones	500-750	250-500	C1	C2	Ti	λmax	
C1	500-750	1	2,1	0,677	0,675	0,676	0,998
C2	250-500	0,476	1,01	0,323	0,325	0,324	1,007
Total		1,476	3,110			1,000	2,005
Evaluación de la consistencia de los juicios							
Fórmulas		Descripción		Resultados			
CI =	(Lmax - n)	Índice de Consistencia		CI= 0,005005186			
	(n - 1)						
IA=	0,58	Índice de consistencia Aleatorio		n= 2			
RC=	IC/IA		RC= debe ser menor al 10% %				
			Ratio de consistencia	0,008629631 0,86			

Fuente: Elaboración Propia

El ratio de consistencia de las variables tiene que ser menos al 10%, puesto que este valor nos indica una adecuada relación entre las variables utilizadas para determinar el nivel de amenaza por deslizamientos. Una vez realizado el proceso metodológico anteriormente descrito, se obtuvo el mapa expuesto a continuación:

3.5.10. Mapa de amenaza por deslizamientos en el Barrio Santa Rosa de Pomasqui



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en el mapa, la parroquia Pomasqui tiene un alto nivel de amenaza ante deslizamientos. En el caso del barrio Santa Rosa de Pomasqui cerca de 133 ha del barrio tiene una susceptibilidad alta ante deslizamientos. Por otro lado, cerca de 26 ha del territorio tienen susceptibilidad media. En consecuencia, tanto las viviendas como los sistemas de producción pueden verse afectados.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y RIESGO EN EL BARRIO SANTA ROSA DE POMASQUI

Antes de determinar el nivel de vulnerabilidad del barrio Santa Rosa de Pomasqui por deslizamientos, es necesario entender el concepto de vulnerabilidad.

4.1 Definición de Vulnerabilidad

Según Wilches-Chaux (1993) en su artículo denominado “La Vulnerabilidad Global”, entiende la vulnerabilidad como la incapacidad de una comunidad para absorber los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente. En otras palabras, la incapacidad para adaptarse a ese cambio que para la comunidad constituye un riesgo. Además, la vulnerabilidad determina la intensidad de los daños que se produzcan cuando existe un tipo de riesgo sobre la comunidad.

Chardon (2008), propone que la vulnerabilidad corresponde a la probabilidad de que un sujeto o un elemento expuesto a una amenaza ya sean tecnológica, antrópica, natural, etc. sufra daños y pérdidas materiales en el momento de presentarse el fenómeno destructor, teniendo dificultad de recuperarse a corto, mediano y largo plazo.

Cardona (2001), tiene un concepto diferente a los dos autores mencionados anteriormente, pues propone que la vulnerabilidad nace de 3 situaciones que se asocian: la fragilidad social, la exposición a la amenaza y la falta de resiliencia. Este último elemento tiene que ver con la capacidad que tiene una comunidad expuesta a una amenaza para resistir, adaptarse y recuperarse de una manera eficaz de sus efectos nocivos.

Para profundizar el concepto de vulnerabilidad Wilches-Chaux (1993) propone el concepto de vulnerabilidad global que es el siguiente:

La vulnerabilidad en sí misma constituye un sistema dinámico, es decir, que surge como consecuencia de la interacción de una serie de factores y características (internas y externas) que convergen en una comunidad particular. El resultado de esa interacción es el bloqueo o incapacidad de la comunidad para responder adecuadamente ante la presencia de un riesgo determinado, con el consecuente "desastre". A esa interacción de factores y características se da el nombre de vulnerabilidad global.

En la presente disertación se determinó la vulnerabilidad técnica y social del barrio Santa Rosa de Pomasqui.

A continuación se muestra las variables utilizadas para determinar la vulnerabilidad técnica con sus respectivas ponderaciones.

4.2 Vulnerabilidad Técnica

Tabla 26: Variables utilizadas para Vulnerabilidad Técnica

VARIABLE DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE	INDICADORES CONSIDERADOS	PONDERACIÓN
Sistema Estructural	Describe la tipología estructural predominante de la edificación	Hormigón armado Estructura de madera Estructura Metálica Piedra Mixta/Madera y metal	5
Tipo de material de paredes	Describe el material utilizado en las paredes de la edificación	Ladrillo Bloque Piedra	5
Número de pisos	Se consideró el número de pisos como una variable de vulnerabilidad porque la altura incide en su comportamiento	1 piso 2 pisos 3 o más pisos	10
Año de construcción	Permite tener una idea de la posible aplicación de criterios de diseño de defensa contra la amenaza	Más de 20 años Entre 10 y 20 años Menos de 10 años	10
Estado de conservación	El grado de deterioro influye en la vulnerabilidad de la edificación	Bueno Aceptable Regular Malo	8
Tipo de vías	La viabilidad se considera como un elemento que puede ser afectado por la amenaza	Sendero Adoquinada Camino de tierra	8

Fuente: Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2011

Elaboración Propia

La sumatoria de las ponderaciones dio como resultado **46** y de acuerdo a la Tabla que se muestra a continuación este valor corresponde a un valor medio. Tomando en cuenta lo anterior, el barrio Santa Rosa de Pomasqui tiene una **vulnerabilidad técnica media**.

Tabla 27: Rangos Establecidos para Vulnerabilidad Técnica

RANGOS ESTABLECIDOS PARA VULNERABILIDAD TÉCNICA	
NIVEL	RANGO
Alto	57- en adelante
Medio	29- 56
Bajo	1-28

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de la encuesta realizada en el barrio Santa Rosa de Pomasqui

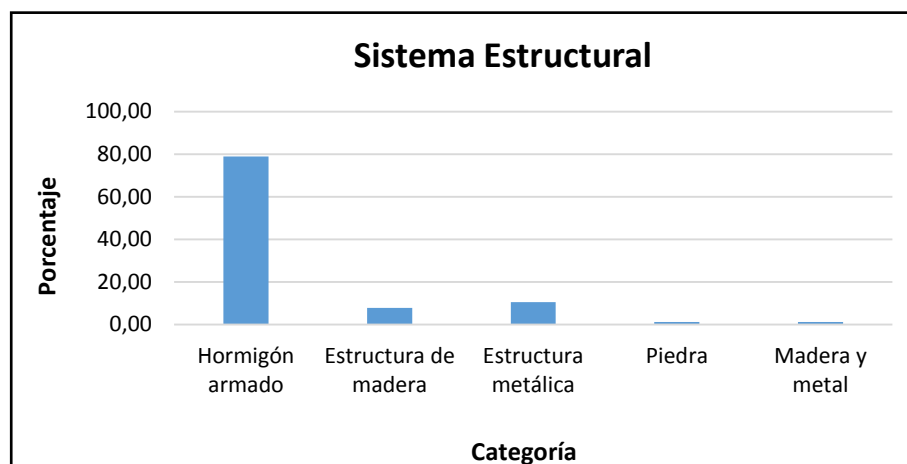
Tabla 28: Sistema Estructural

Categoría	N° de viviendas	Porcentaje (%)
Hormigón armado	60	78,95
Estructura de madera	6	7,89
Estructura metálica	8	10,53
Piedra	1	1,32
Madera y metal	1	1,32

Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

Como se puede evidenciar en la Tabla 28, 60 de las 76 viviendas tienen un sistema estructural de hormigón armado. Según las variables e indicadores físico-estructurales de edificaciones urbanas elaborado por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) en el año 2011, la ponderación que se le da a este tipo de estructura es 5 que corresponde a un valor intermedio frente a una amenaza por deslizamientos.

Gráfico 2. Sistema Estructural



Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

El gráfico n°2, muestra que el 79% de las viviendas fueron construidas con este tipo de estructura. Mientras que el resto de viviendas fueron construidas con otro tipo de material estructural que según la encuesta realizada no sobrepasa el 10% del total. Además las viviendas que tienen un sistema estructural de otro tipo de material se las puede encontrar cerca de la montaña.

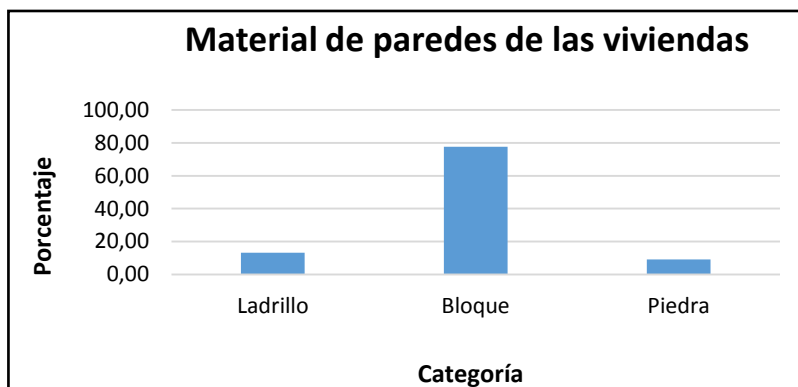
Tabla 29: Material de paredes

Categoría	N° de viviendas	Porcentaje (%)
Ladrillo	10	13,16
Bloque	59	77,63
Piedra	7	9,21

Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

Como se puede evidenciar en la Tabla 29, 59 de las 76 viviendas muestran que el material de paredes con que fueron construidas son de bloque. Según las variables e indicadores físico-estructurales de edificaciones urbanas elaborado por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) en el año 2011, la ponderación que se le da a este tipo de material es 5 que corresponde a un valor intermedio frente a una amenaza por deslizamientos.

Gráfico 3. Material de Paredes



Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

El gráfico n°3, muestra que cerca del 78% de las viviendas tienen paredes de bloque. Mientras que el resto de materiales como el ladrillo y la piedra son poco utilizados en el barrio para construir paredes.

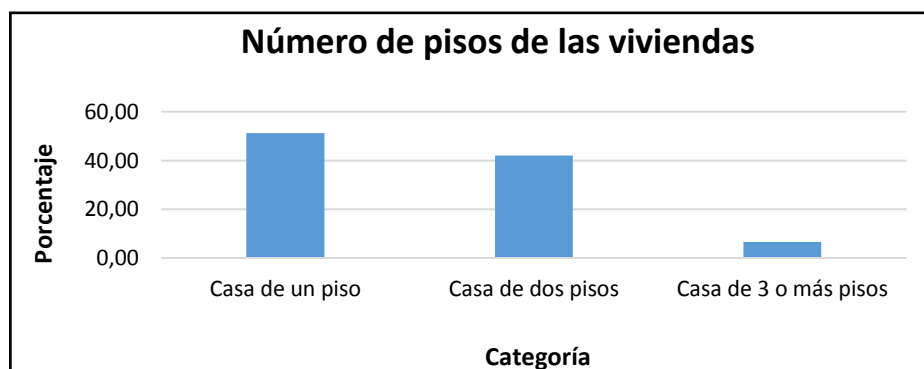
Tabla 30: Número de pisos de las viviendas

Categoría	N° de viviendas	Porcentaje (%)
Casa de un piso	39	51,32
Casa de dos pisos	32	42,11
Casa de 3 o más pisos	5	6,58

Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

Como se puede evidenciar en la Tabla 30, 39 de las 76 viviendas muestran que son solo de un piso. Según las variables e indicadores físico-estructurales de edificaciones urbanas elaborado por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) en el año 2011, la ponderación que se le da a viviendas de un piso es 10 que corresponde a un valor alto frente a una amenaza por deslizamientos.

Gráfico 4. Número de pisos de las viviendas



Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

Cerca del 51% de las viviendas muestran que solo son de un piso, mientras que el 42% de las viviendas son de dos pisos. La diferencia no es amplia en cuanto a este tipo de variable. Muy pocas viviendas son de 3 pisos o más (7%).

Actualmente se está construyendo un conjunto habitacional de viviendas de un piso en el barrio Santa Rosa de Pomasqui, algunos dueños de las viviendas manifestaron que sus hogares pueden verse afectados por un deslizamiento, puesto que cuando existen fuertes precipitaciones cae material de la montaña y golpea sus viviendas.

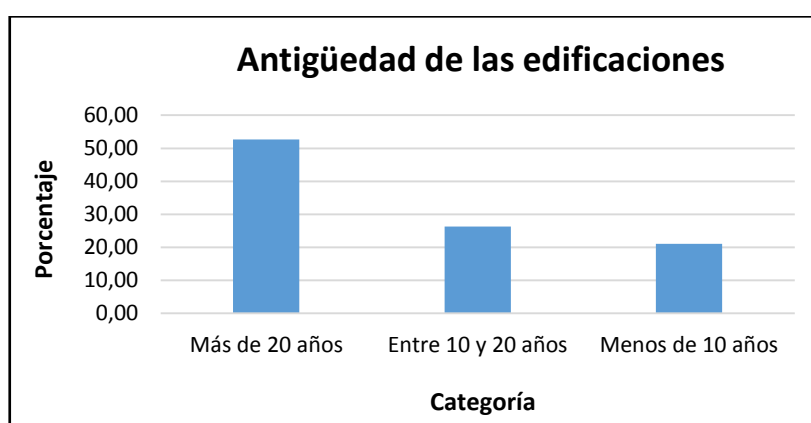
Tabla 31: Año de Construcción de las viviendas

Categoría	N° de viviendas	Porcentaje (%)
Más de 20 años	40	52,63
Entre 10 y 20 años	20	26,32
Menos de 10 años	16	21,05

Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

Como se puede evidenciar en la Tabla 31, 40 de las 76 viviendas han sido construidas hace más de 20 años. Según las variables e indicadores físico-estructurales de edificaciones urbanas elaborado por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) en el año 2011, la ponderación que se le da a viviendas con más de 20 años de haber sido construidas es de 10 que corresponde a un valor alto frente a una amenaza por deslizamientos.

Gráfico 5. Año de construcción de las viviendas



Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

Como se puede evidenciar en el gráfico, cerca del 53% de las viviendas han sido construidas hace más de 20 años. La diferencia entre la categoría “entre 10 y 20 años” y “menos de 10 años” no es amplia, tan solo varía en un (5%) aproximadamente. En varias visitas al campo

se pudo evidenciar que las viviendas que tienen más antigüedad se encuentran ubicadas cerca de la montaña.

Tabla 32: Estado de conservación de las viviendas

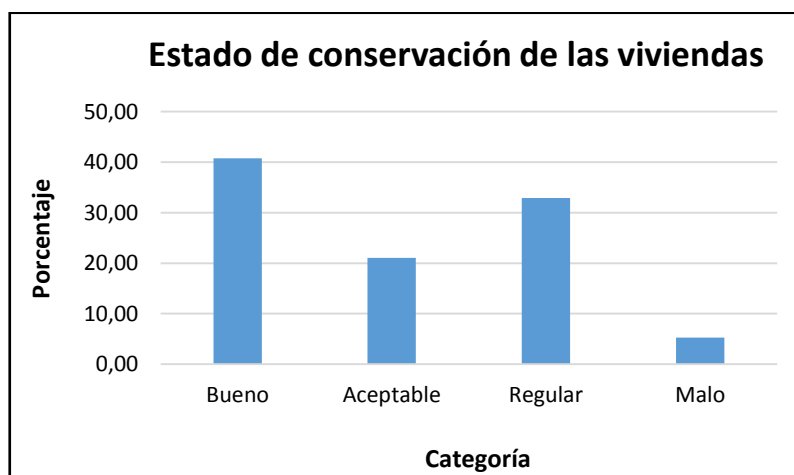
Categoría	N° de viviendas	Porcentaje (%)
Bueno	31	40,79
Aceptable	16	21,05
Regular	25	32,89
Malo	4	5,26

Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

Como se puede evidenciar en la Tabla 32, 31 de las 76 viviendas se encuentran en buen estado. Según las variables e indicadores físico-estructurales de edificaciones urbanas elaborado por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) en el año 2011, la ponderación que se le da a viviendas con buen estado de conservación es 0 que corresponde a un valor bajo frente a una amenaza por deslizamientos.

A pesar de tener en cuenta esta información, se ha ponderado con el valor de 8 puesto que así la vivienda no esté deteriorada, puede ser afectada por un deslizamiento.

Gráfico 6. Estado de conservación de las viviendas



Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

El gráfico muestra que el porcentaje entre la categoría “bueno” y “regular” no varía significativamente, la diferencia es de 8% aproximadamente. En la encuesta realizada, muy pocas persona consideraron el estado de su vivienda como “malo”. En varias visitas al

campo, se pudo conversar con moradores del sector y ellos mencionaron que durante el deslizamiento que ocurrió en el año 2013 varias viviendas en estado malo y regular se vinieron abajo.

Tabla 33: Tipo de Vías

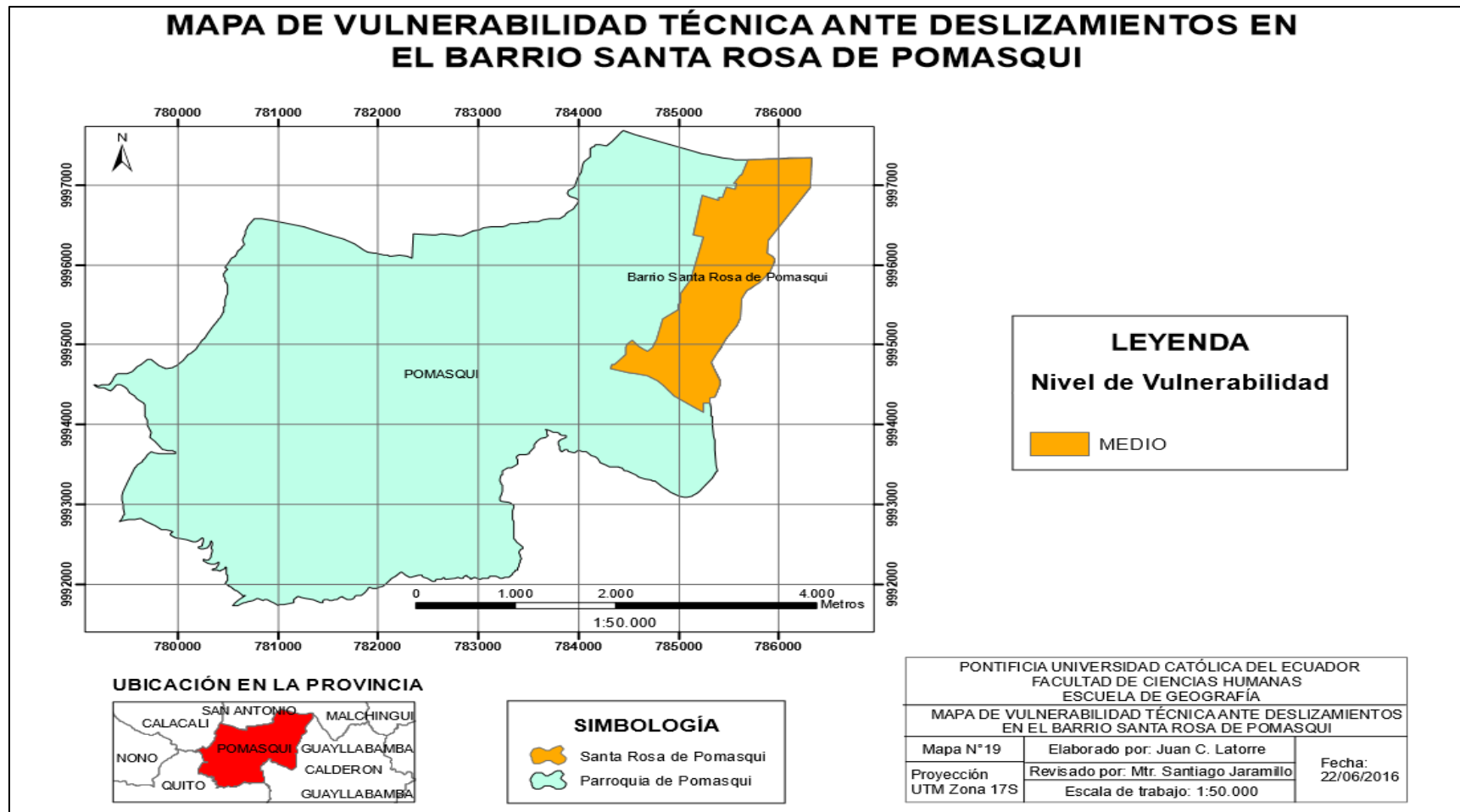
Tipo de vías	La viabilidad se considera como un elemento que puede ser afectado por la amenaza	Sendero Adoquinada Camino de tierra	7
--------------	---	---	----------

Fuente: Elaboración Propia

Mediante una visita al campo, se observó que hay diferentes tipos de vías. La vía principal es un camino de tierra porque en la actualidad se está estabilizando taludes cerca del barrio Marqueza de Solanda. Además se pudo observar vías adoquinadas para trasladarse hasta la parte más alta del barrio.

Una vez analizada cada variable con sus respectivas ponderaciones, se realizó un mapa de vulnerabilidad técnica del barrio Santa Rosa de Pomasqui que es el siguiente:

4.3 Mapa de Vulnerabilidad Técnica ante deslizamientos en el barrio Santa Rosa de Pomasqui



Fuente: SNI, 2010
Elaboración Propia

4.4 Vulnerabilidad Social

Tabla 34: Variables utilizadas para Vulnerabilidad Social

INDICADORES	NIVEL DEL INDICADOR	NIVELES DE CAPACIDADES POBLACIONALES			PONDERACIÓN
Eventos Anteriores	% de la población registra impactos por deslizamientos.	ALTO: La mayoría de la población desconoce sobre impactos relacionados a deslizamientos en la zona.	MEDIO: Algunas personas conocen sobre impactos relacionados a deslizamientos en la zona.	BAJO: La mayoría de la población conoce sobre impactos relacionados a deslizamientos en la zona.	1
Pertenencia a Organizaciones Sociales	% de la población pertenece a un tipo de organización social.	ALTO: La mayoría de la población no pertenece a alguna organización social.	MEDIO: Algunas personas pertenecen a alguna organización social.	BAJO: La mayoría de la población pertenece a alguna organización social.	10
Organización Barrial	% de la población conoce que existe organización en el barrio.	ALTO: La mayoría de la población considera de que no existe organización social en el barrio.	MEDIO: Algunas personas consideran de que existe organización social en el barrio.	BAJO: La mayoría de la población considera de que existe organización en el barrio.	10
Capacidad para afrontar la amenaza	% de la población considera que están preparados ante la ocurrencia de un deslizamiento.	ALTO: La mayoría de la población considera que no están preparados ante la ocurrencia de un deslizamiento.	MEDIO: Algunas personas consideran que están preparados ante la ocurrencia de un deslizamiento.	BAJO: La mayoría de la población considera que están preparados ante la ocurrencia de un deslizamiento.	10
Percepción	% de la población considera que vive en zona de riesgo.	ALTO: La mayoría de la población no está conciente de que viven en zona de riesgo.	MEDIO: Algunas personas están concientes de que viven en una zona de riesgo	BAJO: La mayoría de la población está conciente de que viven en zona de riesgo	1
Grupos de atención prioritaria	% de la población que vive con adultos mayores y discapacitados.	ALTO: La mayoría de la población convive con adultos mayores o personas con algún tipo de discapacidad.	MEDIO: Algunas personas conviven con adultos mayores o personas con algún tipo de discapacidad	BAJO: La mayoría de la población no convive con adultos mayores o personas con algún tipo de discapacidad.	7
Servicios Básicos	% de la población que cuenta con servicios básicos.	ALTO: La mayoría de personas no poseen servicios básicos como: agua potable, luz eléctrica, teléfono, alcantarillado e internet.	MEDIO: Algunas personas no poseen servicios básicos como: agua potable, luz eléctrica, teléfono, alcantarillado e internet.	BAJO: La mayoría de personas cuentan con servicios básicos como: agua potable, luz eléctrica, teléfono, alcantarillado e internet.	1
Tipo de instrucción educativa	% de la población con instrucción educativa	ALTO: La mayoría de personas no tuvieron instrucción educativa.	MEDIO: Algunas personas tuvieron instrucción educativa.	BAJO: La mayoría de personas tuvieron instrucción educativa.	1
Existencia de planes de emergencia	% de la población considera que existe planes de emergencia en el barrio	ALTO: La mayoría de la población considera que no existe algún tipo de plan de emergencia en el barrio.	MEDIO: Algunas personas consideran la existencia de un tipo de plan de emergencia en el barrio.	BAJO: La mayoría de personas desconocen la existencia de un tipo de plan de emergencia en el barrio.	10
Densidad Poblacional	Número de habitantes por hectárea	ALTO: Mas de 30 habitantes por hectárea	MEDIO: Entre 10 y 20 habitantes por hectárea.	BAJO: Menos de 5 habitantes por hectárea	10

Fuente: Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2011

La sumatoria de las ponderaciones dio como resultado **61** y de acuerdo a la Tabla que se muestra a continuación este valor corresponde a un valor alto. Tomando en cuenta lo anterior, el barrio Santa Rosa de Pomasqui tiene una **vulnerabilidad social alta**.

Tabla 35: Rangos establecidos para Vulnerabilidad Social

RANGOS ESTABLECIDOS PARA VULNERABILIDAD SOCIAL	
NIVEL	RANGO
Alto	57- en adelante
Medio	29- 56
Bajo	1-28

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de la encuesta realizada en el barrio Santa Rosa de Pomasqui.

Tabla 36: Eventos anteriores relacionados a deslizamientos

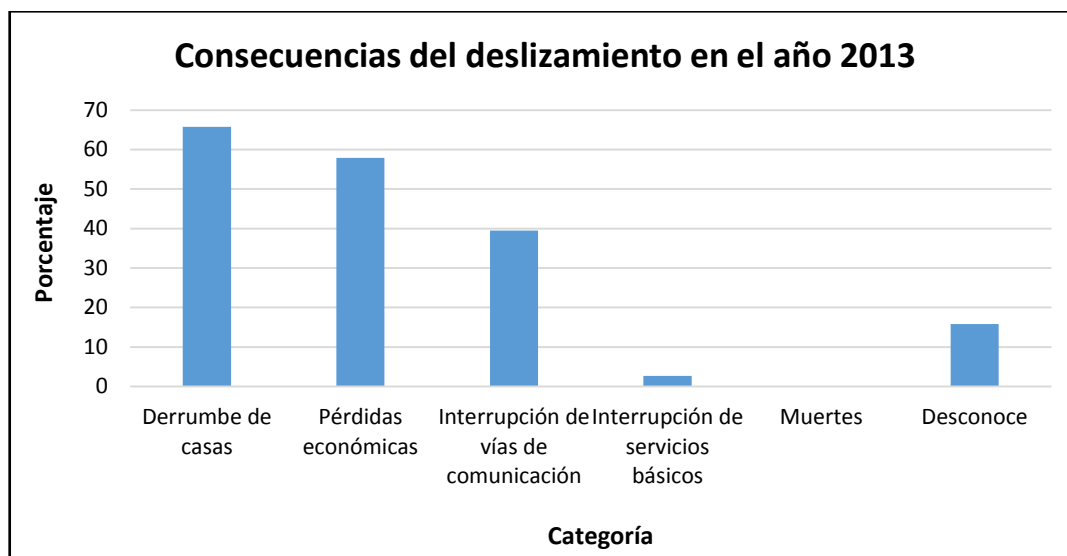
Categoría	N° de personas	Porcentaje (%)
Derrumbe de casas	50	66
Pérdidas económicas	44	58
Interrupción de vías de comunicación	30	39
Interrupción de servicios básicos	2	3
Muertes	0	0
Desconoce	12	16

Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

Como se puede mostrar en la Tabla 36, el mayor número de personas registra que el mayor impacto por el deslizamiento ocurrido en el 2013 fue el derrumbe de casas (66%). En varias visitas al campo para la realización de la encuesta se evidenció que pocas personas desconocen lo sucedido (16%) puesto que son habitantes recientes del barrio.

La mayoría de personas conocen la existencia de eventos anteriores como también sus consecuencias, por ende la ponderación es 1.

Gráfico 7. Consecuencias del deslizamiento ocurrido en el año 2013



Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

Como se puede observar en el gráfico, el mayor impacto por el deslizamiento ocurrido en el año 2013 fue el derrumbe de casas, seguido por las pérdidas económicas e interrupción de la vía que recorre el barrio.

En varias visitas al campo y mediante conversaciones con la gente del barrio, ellos mencionaron que el servicio de luz eléctrica fue el servicio más afectado por este fenómeno.

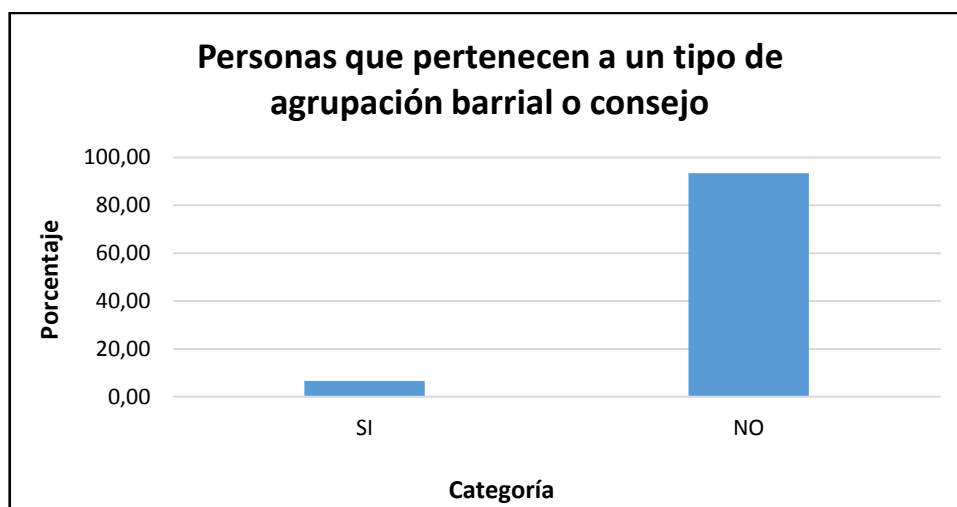
Tabla 37: Personas que pertenecen a una agrupación barrial o consejo

Categoría	N° de personas	Porcentaje (%)
SI	5	6,58
NO	71	93,42

Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

Como se puede observar, cerca del 94% de las personas no pertenecen a un tipo de agrupación barrial. Solamente 5 personas contestaron que pertenecen a estas dos agrupaciones como son el Comité Promejoras y la directiva barrial, cuyo nivel de participación de 4 personas el alto y uno es bajo.

Gráfico 8. Personas que pertenecen a un tipo de organización barrial o consejo



Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

La mayoría de personas no pertenecen a algún tipo de organización barrial o consejo, por ende la ponderación es 10.

Tabla 38: Existencia de Organización Barrial

Categoría	N° de personas	Porcentaje (%)
SI	9	11,84
NO	67	88,16

Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

Como se puede observar en la Tabla 38, la mayoría de las personas encuestadas indican que no existe una organización barrial en barrio. Solamente el (12%) aproximadamente de las personas encuestadas revelan que existe organización entre la gente.

Gráfico 9. Existencia de Organización Barrial



Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

En la encuesta realizada, la mayoría de personas indican que no existe organización social en el barrio, por ende la ponderación es 10.

Tabla 39: Personas preparadas en caso de un deslizamiento

Categoría	N° de personas	Porcentaje (%)
SI	10	13,16
NO	66	86,84

Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

La Tabla 39 muestra que el (87%) de las personas no están preparadas en caso de que ocurra un deslizamiento. Solamente un 13% de la gente encuestada dice que está preparada de alguna manera.

Gráfico 10. Personas preparadas en caso de un deslizamiento



Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

En la encuesta realizada, la mayoría de las personas no están preparadas en caso de un deslizamiento, por ende la ponderación es 10.

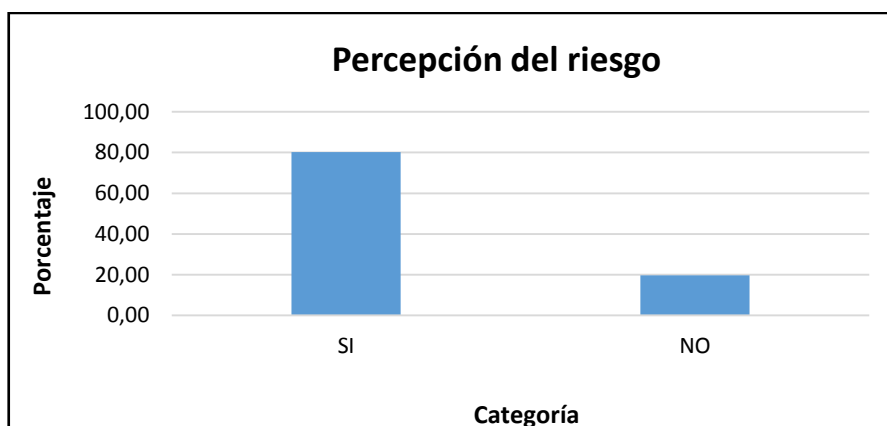
Tabla 40: Percepción del riesgo

Categoría	N° de personas	Porcentaje (%)
SI	61	80,26
NO	15	19,74

Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

La Tabla 40 muestra, que el 80% de las personas encuestadas perciben que están viviendo en zona de riesgo. Solamente el 20% respondió que no, puesto que aún no han sido afectados por un deslizamiento.

Gráfico 11. Percepción del riesgo



Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

En la encuesta realizada, la gente es consciente de que viven en un barrio ubicado en zona de riesgo, puesto que ellos manifiestan que algunas viviendas han sido afectadas. La ponderación en esta variable es de 1.

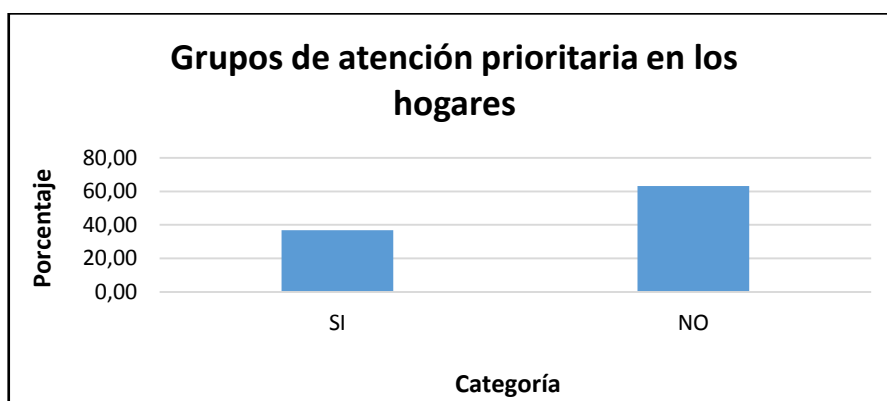
Tabla 41: Grupos de atención prioritaria

Categoría	N° de personas	Porcentaje (%)
SI	28	36,84
NO	48	63,16

Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

La Tabla 41, el 37% de las personas viven con ancianos, niños, mujeres embarazadas o con familiares que tienen algún tipo de discapacidad, mientras que el resto de personas (63%) muestra lo contrario.

Gráfico 12. Grupos de atención prioritaria



Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

En la encuesta realizada varias personas contestaron que si viven con personas que tienen algún tipo de discapacidad o ancianos. Como la diferencia no es muy extensa, se colocó la ponderación de 7.

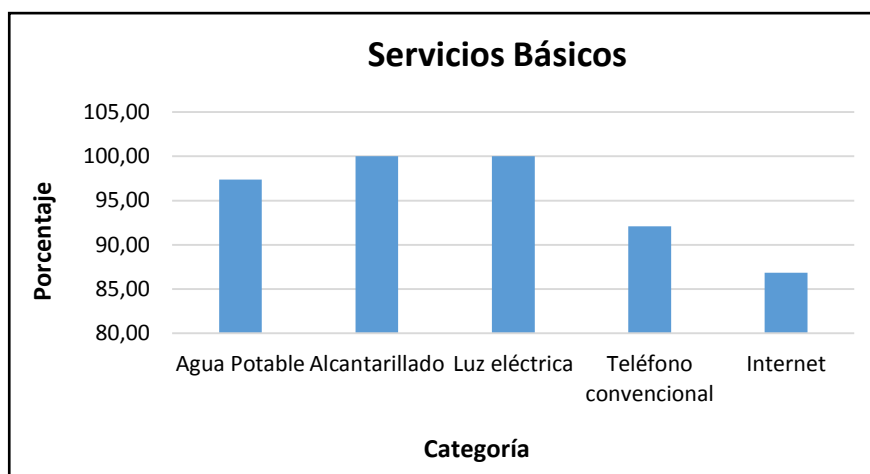
Tabla 42: Servicios Básicos

Categoría	SI	NO	Porcentaje (%)
Agua Potable	74	2	97,37
Alcantarillado	76	0	100,00
Luz eléctrica	76	0	100,00
Teléfono convencional	70	6	92,11
Internet	66	10	86,84

Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

La Tabla 42 muestra que, la mayoría de las personas cuentan con los servicios básicos en sus hogares. Mediante visitas al campo se pudo evidenciar que a pesar de que la gente no cuente con servicio de internet en su vivienda, existen locales que cuentan con este servicio.

Gráfico 13. Servicios Básicos



Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

La mayoría de personas encuestadas, indican que el barrio cuenta con servicios básicos, por ende la ponderación es 1.

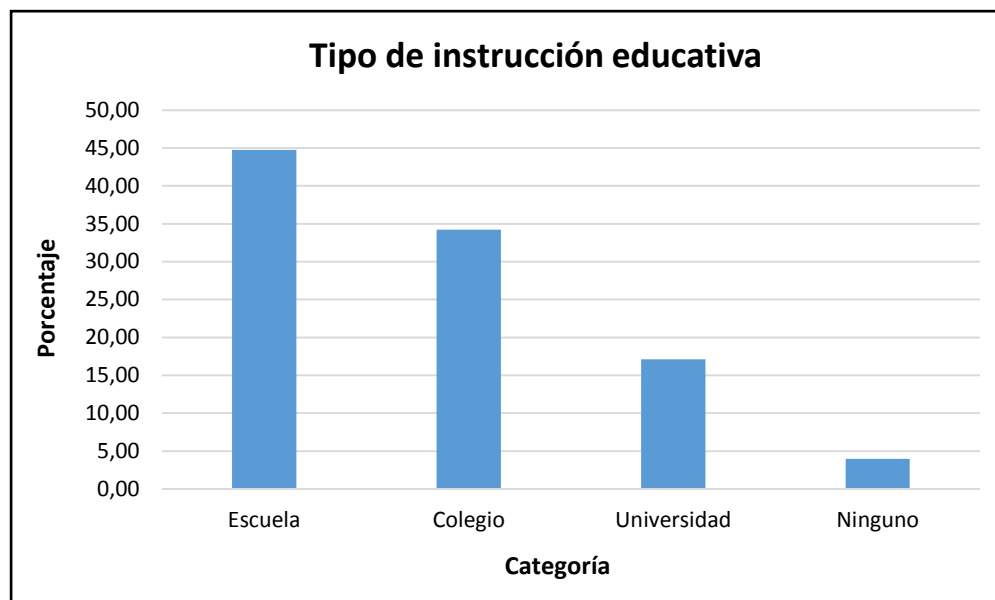
Tabla 43: Instrucción educativa

Categoría	N° de personas	Porcentaje (%)
Escuela	34	44,74
Colegio	26	34,21
Universidad	13	17,11
Ninguno	3	3,95

Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

Como se puede observar en la tabla 43, el 34% de las personas encuestadas solo asistieron a la escuela, sin embargo algunos de ellos no alcanzaron a terminarla. El 3% no tuvo instrucción educativa.

Gráfico 14. Instrucción Educativa



Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

La mayoría de personas encuestadas, indican que han tenido instrucción educativa, por ende la ponderación es 1.

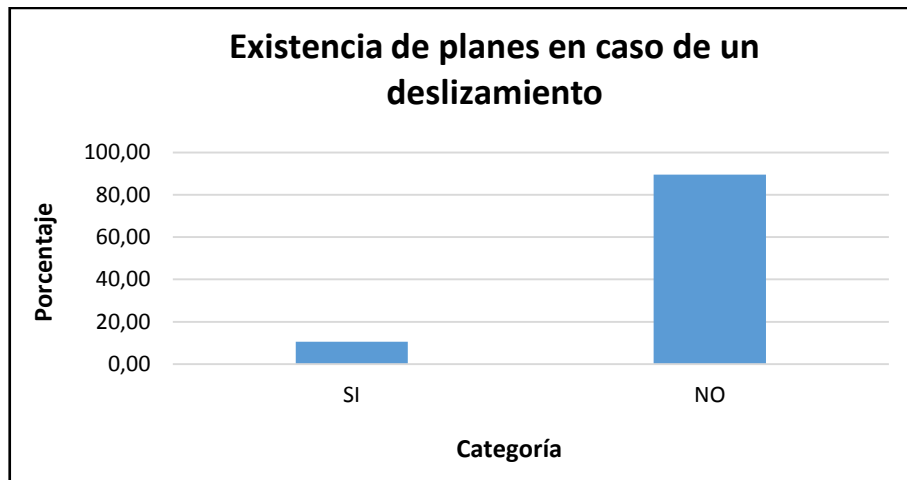
Tabla 44: Existencia de un plan en caso de un deslizamiento

Categoría	N° de personas	Porcentaje (%)
SI	8	10,53
NO	68	89,47

Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

Como se puede observar en la Tabla, el 89% de las personas respondieron que no existe algún plan en el barrio en caso de un deslizamiento. Cerca del 11% respondieron que el plan que tienen en cuenta es correr a un lugar seguro, reunirse en una casa, salir de la casa, pasarse a otra vivienda o acudir a una agrupación barrial.

Gráfico 15. Existencia de un plan en caso de un deslizamiento

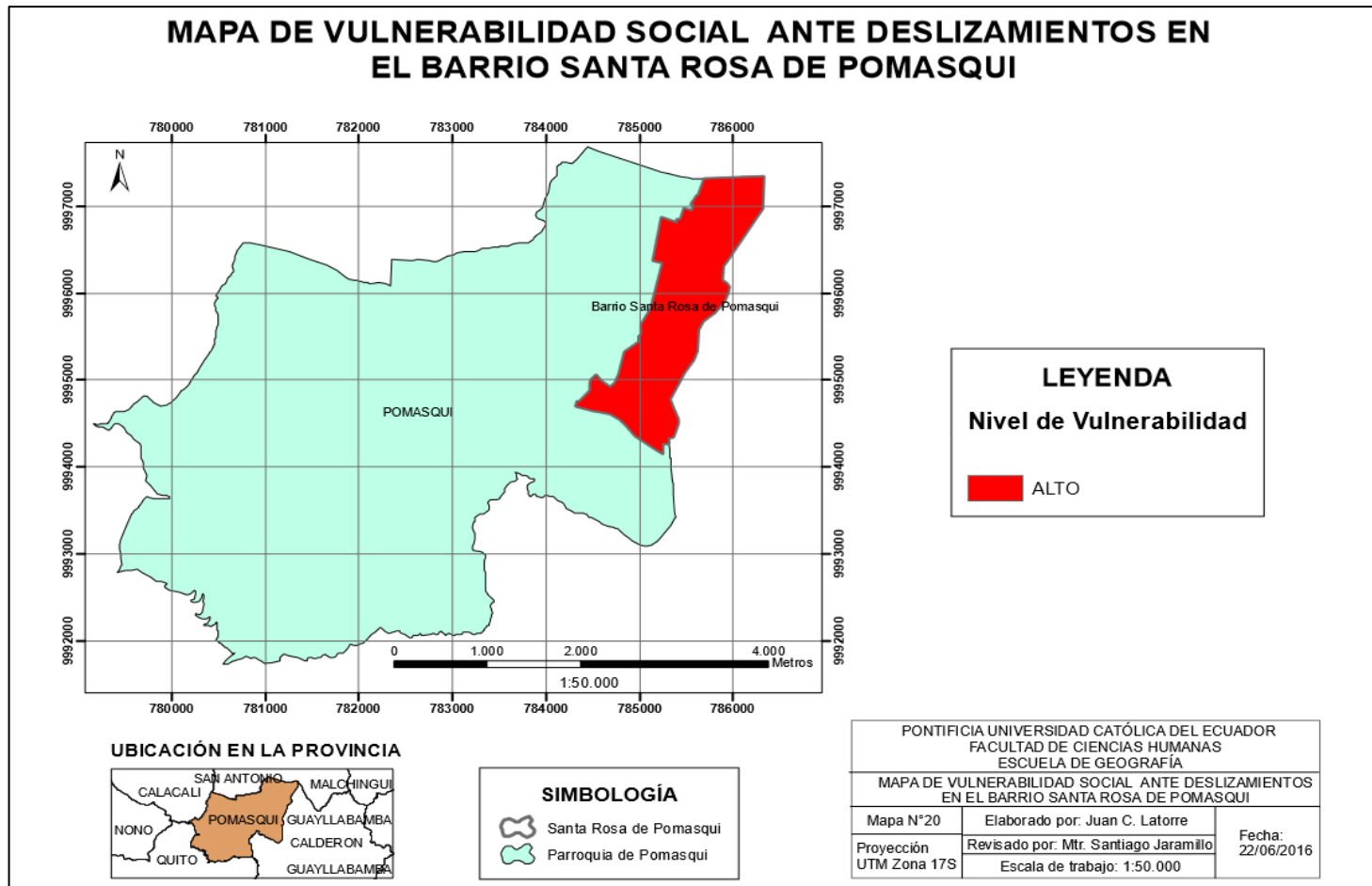


Fuente: Encuesta realizada, marzo 2016

La mayoría de personas encuestadas, indican que en el barrio no existe algún tipo de plan para hacer frente ante un posible deslizamiento, por ende la ponderación es 10.

Una vez analizada cada variable con sus respectivas ponderaciones, se realizó un mapa de vulnerabilidad social del barrio Santa Rosa de Pomasqui que es el siguiente:

4.5 Mapa de Vulnerabilidad Social del Barrio Santa Rosa de Pomasqui



Fuente: SNI, 2010
Elaboración Propia

4.5 Análisis de Riesgo por deslizamientos

Según Lavell (2001) el riesgo se define como la probabilidad de pérdidas y daños en el futuro, estos daños pueden ser físicos hasta sicosociales y culturales. La existencia del riesgo como también sus características particulares, se explica por la presencia de determinados factores de riesgo. Estos factores son de amenaza y factores de vulnerabilidad.

Por otro lado, Cardona (1993) establece que el riesgo se obtiene al relacionar la amenaza, con la vulnerabilidad de los elementos expuestos. Por lo tanto, el riesgo puede ser de carácter geológico, hidrológico, atmosférico o, también, tecnológico, dependiendo de la naturaleza de la amenaza a que un territorio esté expuesto.

4.6 Gestión del Riesgo

La gestión del riesgo, ha llevado desde siempre el concepto de acción sin daño. Su principal objetivo es ser consciente de los factores que generan o que pueden llegar a generar riesgos en un momento dado, e intervenir sobre ellos con el propósito de reducirlos y evitar que se conviertan en desastres (Wilches-Chaux, 2009).

Otro concepto muy importante es la gestión del riesgo de desastre que es el siguiente:

La Gestión del Riesgo de Desastre definida de forma genérica, se refiere a un proceso social complejo cuyo fin último es la reducción o la previsión y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenibles. Admite, en principio, distintos niveles de coordinación e intervención que van desde lo global, integral, lo sectorial y lo macro territorial hasta lo local, lo comunitario y lo familiar (Allan Lavell, CEPREDENAC - PNUD 2003, en (Wilches-Chaux, 2009).

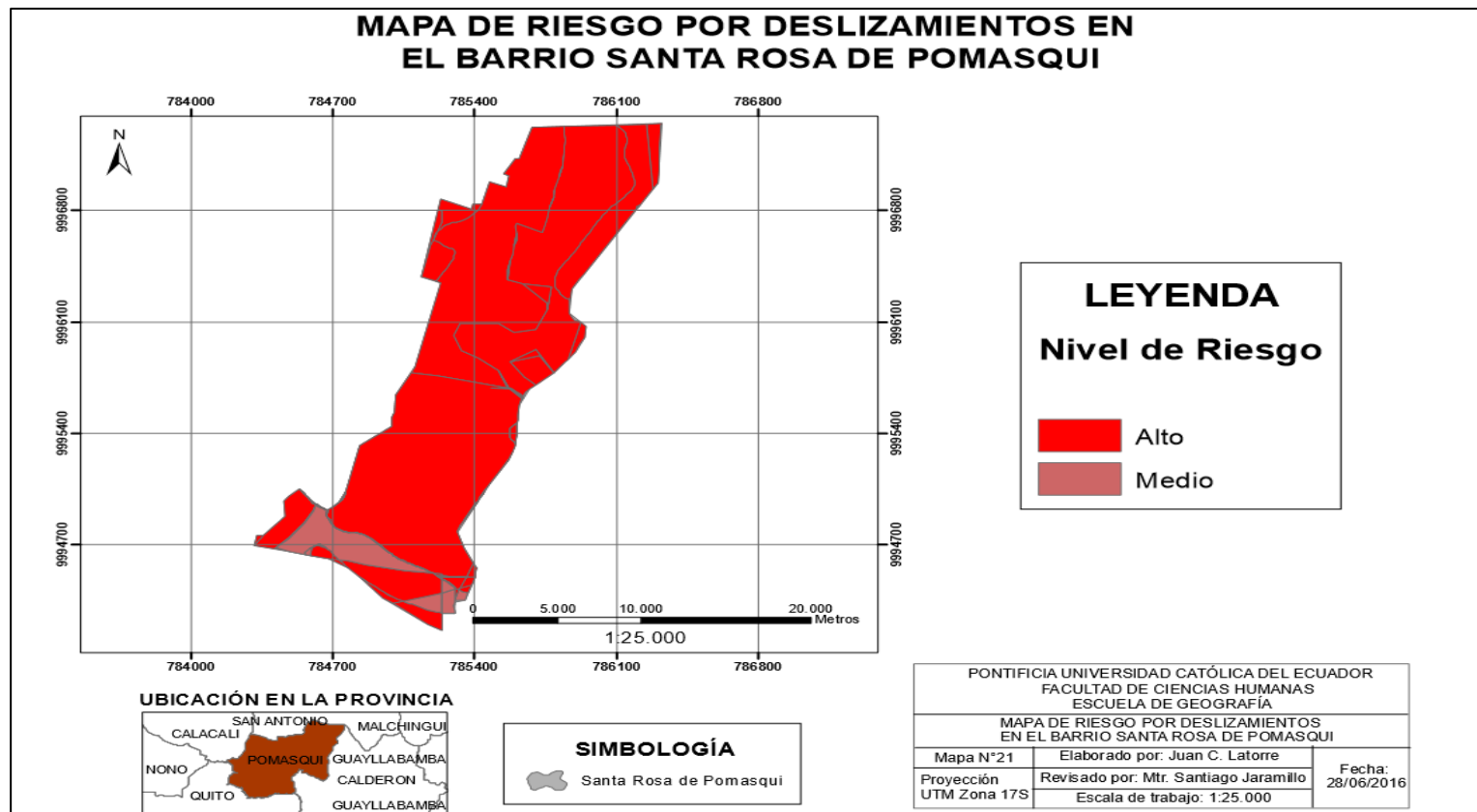
En cuanto al ámbito urbano, según Lungo y Pérez (1991), establecen que la gestión urbana implica cuatro procesos que están ligados: la planificación urbana, la regulación, la administración del desarrollo de la ciudad y la inversión urbana tanto inversión pública como privada.

Como consecuencia de esta falta de articulación, en los casos en que se ha querido tomar en cuenta e incorporar la gestión de riesgos en el desarrollo de las ciudades, no ha sido satisfactorio puesto que estos esfuerzos se dividen entre estos cuatro procesos (Lungu, s.f.)

Entendiendo toda la base conceptual descrita anteriormente, se determinará a continuación el nivel de riesgo ante deslizamientos en el barrio Santa Rosa de Pomasqui.

Una vez realizado el proceso descrito en la metodología, se obtuvo un mapa de riesgo por deslizamientos del barrio Santa Rosa de Pomasqui que es el siguiente:

4.7 Mapa de Riesgo por deslizamientos en el barrio Santa Rosa de Pomasqui



Fuente: Elaboración Propia

Como resultado final, el nivel de riesgo por deslizamientos en el Barrio Santa Rosa de Pomasqui es alto, por lo cual es urgente que se tomen medidas eficaces para disminuir el nivel de Riesgo porque puede darse un deslizamiento de mayor magnitud que el sucedido en el año 2013 y puede ocasionar graves pérdidas materiales como humanas.

4.8 Capital Social

El capital social según (Albertini, 2001) fomenta la acción colectiva, el autocontrol y la responsabilidad social al acercar entre sí a los seres humanos por medio de la confianza, la reciprocidad y el respeto. Además estos elementos son esenciales para todo proceso de desarrollo y especialmente el desarrollo sostenible.

Una función del capital social es que mide la sociabilidad de un conjunto humano y aquellos aspectos que permiten que prospere la colaboración por parte de los actores individuales, de las oportunidades que surgen en estas relaciones sociales entre individuos (Albertini, 2001).

Tanto la asociatividad, como el capital social determinan un funcionamiento real y efectivo, puesto que son dinámicos y además deben actuar ordenadamente en una situación ideal. Uno de los grandes desafíos es el trabajo con los sistemas socioculturales específicos, para formar instituciones productivas eficientes pero más que nada actores sociales capaces de introducir impactos positivos tanto en los sistemas locales como los regionales (Atria, 2003).

Una de las características del capital social es que consta de las estructuras que conforman la institucionalidad de cooperación comunitaria. Depende no sólo en el conjunto de las redes de relaciones interpersonales, sino también en el sistema sociocultural propio de cada comunidad. Esta voluntad de cambio tiene que hacerse visible en organizaciones en todos los niveles de la estructura social, capaces de proponer alternativas, negociarlas y finalmente resolver conflictos (Atria, 2003).

Quarantelli (2004) señala que luego de un desastre, la creación de capital social y la aparición de grupos emergentes, así como el comportamiento procedente de instituciones y organizaciones existentes, son inevitables debido a la necesidad de acción inmediata después de ocurrido un evento.

Además es importante considerar la participación de organizaciones y el comportamiento que surge durante el período post desastre, porque ambos son reflejo de la flexibilidad y adaptabilidad de la comunidad a la nueva situación y de su capacidad para gestionar recursos acordes a los problemas que debe enfrentar (Quarantelli, 2004).

En el caso del barrio Santa Rosa de Pomasqui, la organización barrial y el nivel de participación son escasos, puesto que el interés por parte de la población es bajo, teniendo en cuenta esto la falta de asociatividad hace que no se tenga un capital social fortalecido. Además el crecimiento de la población ha incrementado en los últimos años y varios de los nuevos moradores desconocen de algún tipo de formación barrial o social.

La voluntad de cambio por parte de los habitantes sigue igual que antes puesto que, ellos manifiestan que los problemas por deslizamientos casi son recurrentes. Ellos no poseen una organización eficaz que pueda de alguna manera fortalecer ese capital social. Muchos de ellos están en la espera de que las autoridades se hagan presentes en el barrio puesto que revelan que la ayuda ha sido escasa.

Una comunidad podría prepararse para los desastres aumentando el capital social puesto que como los autores anteriormente mencionados resaltan esa importancia de organizarse. En el caso de la zona de estudio, podemos ver el fortalecimiento del capital social al observar, entre otros aspectos, la expansión del rol de ciudadano, como también las acciones para fortalecer la identificación con la comunidad (Dynes, 2002).

Los pobladores del barrio Santa Rosa de Pomasqui sostienen que la comunidad no participa y desconocen además de planes de emergencia ante deslizamientos. Esto conlleva a un significativo grado de dependencia de las personas hacia las instituciones. Además es importante mencionar que el capital social disminuye en la medida en que se dan actitudes y comportamientos relacionados con la intolerancia y falta de respeto hacia la libertad de expresión (Soares & Murillo, 2013)

Enfocándose en la gestión de riesgo, las políticas de reducción de riesgo de desastre sólo serán efectivas si se da una participación positiva de los habitantes locales.

CAPÍTULO V. PROPUESTAS PARA REDUCIR LOS NIVELES DE RIESGO

Roladán & Montaña (2011) establece un término importante en el tema de reducir los niveles de riesgo. Planificación pre-desastre es el término usado para describir los esfuerzos que se hacen para reducir los efectos dañinos y las interrupciones causadas por un desastre antes de que éste ocurra.

Algunas estrategias que propone USAID (2009) son:

Analizar las causas de la ocurrencia de deslizamientos, mediante el conocimiento básico de las características geofísicas y geográficas, en donde se encuentra ubicado el asentamiento poblacional. Este análisis se lo puede realizar mediante programas periódicos de capacitación popular.

Producir documentos operativos para las acciones de mitigación como por ejemplo, mapa local de riesgo, plan de contingencia e identificación de actores (Gobierno local, instituciones de gestión de riesgo, organizaciones sociales afines al tema, universidades, etc.).

Establecimiento de señalética de acuerdo al mapa local de riesgo, en la que se considere aquellos lugares donde no se debe construir viviendas, rutas de evacuación, sitios seguros de concentración, refugios etc.

Por otra parte (PNUD, 2004) establece que para hacer frente a los riesgos de desastre es fundamental una buena gobernabilidad, si es de interés los riesgos en la planificación del desarrollo, y lograr la mitigación de los riesgos existentes. Uno de los mayores desafíos para integrar los riesgos de desastre en la planificación del desarrollo es lograr la equidad política y geográfica de diferentes zonas.

La UNESCO además toma un elemento importante para la Reducción del Riesgo de Desastres que es la educación, puesto que se considera las relaciones entre la sociedad, el medio ambiente, la economía, la cultura y los impactos que pueden darse. También promueve el pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemas, como también las destrezas sociales y emocionales que son esenciales para el empoderamiento de los afectados por un desastre (UNESCO, s.f.)

El incremento de la resiliencia ante los desastres no sólo corresponde a la gestión de desastres sino que debe ser un componente esencial de todos los programas de emergencia y de desarrollo. Las comunidades y los hogares con medios de subsistencia sostenibles, con niveles adecuados de atención de salud y acceso a una sociedad civil fuerte y responsable son menos vulnerables a los peligros y se recuperan más rápidamente de un desastre (Federación Internacional de sociedades de la Cruz Roja y de la media Luna Roja, s.f.).

Se considera prioritario velar para que la reducción del riesgo de desastres constituya un elemento importante e integrante de su labor de desarrollo y además que todos sus programas estén orientados a reducir el riesgo de desastres de manera integrada y cooperación mutua. Para lograr este objetivo, se tendría que ejecutar en todos los niveles de gobierno, de política, de gestión y de la práctica la iniciativa en pro de comunidades más seguras, a la vez que se sigue promoviendo la preparación para desastres y la mitigación de desastres (Federación Internacional de sociedades de la Cruz Roja y de la media Luna Roja, s.f.).

A nivel barrial en el caso del Barrio Santa Rosa de Pomasqui, se puede realizar lo siguiente:

- Publicación y distribución de panfletos: Mantendrán informada a la población sobre los deslizamientos en el barrio.
- Programas de educación en escuelas o a los residentes del barrio.
- Preparación para emergencias por parte de los pobladores de la zona.

Plan de Emergencia: Es un plan de definiciones políticas, organizaciones y métodos que indican la manera de enfrentar una situación de emergencia o desastre (Sarmiento, 1998).

Plan de contingencia: Componente del plan para emergencias y desastres que contiene los procedimientos para la pronta respuesta en caso de presentarse un evento específico (Sarmiento, 1998).

Sistemas de Alerta Temprana: Los sistemas de alerta temprana son una herramienta de gran utilidad para la prevención de desastres asociados a deslizamientos, los cuales pueden ser también aplicados y adaptados a otro tipo de amenazas. Estos permiten recopilar y administrar información acerca de un posible desastre, comunicar la información de forma

oportuna y eficiente a los interesados y alertar a la población del peligro (Carballo & Carazo, 2012).

5.1 Minería Ilegal

La Secretaría de Gestión de Riesgos emitió un comunicado el día 21 de agosto del 2014 en su página web que por disposición del alcalde Mauricio Rodas, se debe suspender las labores de las canteras y explotaciones de material pétreo de Pomasqui y San Antonio tras el fuerte sismo de 5.1 grados ocurrido el día martes 19 de agosto, con el fin de precautelar la seguridad de la población de la zona (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2014).

La Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM), ha ejecutado operativos con el fin de sancionar a personas que realicen actividades mineras ilegales en la parroquia, sin embargo ellos establecen que a pesar de las sanciones, se sigue practicando este tipo de actividad (ARCOM, 2014).

La explotación minera que se realiza en el barrio Santa Rosa es un problema serio debido a que las canteras fueron cerradas sin un cierre técnico. Al tener esto en cuenta los problemas que genera después del abandono son muy graves debido a que los taludes quedan inestables y se producen deslizamientos, que a su vez pueden causar pérdidas humanas. Algunos problemas que crea una explotación inadecuada son: la pérdida del suelo, emisiones atmosféricas de polvo y la emisión de ruido (Carbonell, 2003).

Algunas acciones que se pueden implementar en el barrio con el fin de evitar impactos negativos en la ciudadanía pueden ser:

- Mayor control por las autoridades o instituciones encargadas.
- Medidas de restauración y rehabilitación del entorno dañado por la actividad minera.
- Cierre final de la cantera garantizando la estabilidad física, química y biológica, después de las actividades mineras.
- Tratamiento de los pasivos ambientales.
- Estudios de impacto ambiental.

Es importante mencionar que se debe realizar un estudio de ocupaciones laborales alternativas a la minería ilegal, puesto que si esta actividad se sigue implementando, el riesgo ante un deslizamiento seguirá alto.

5.2 Estabilización de taludes

Talud se refiere a la pendiente que registra el paramento de una pared o de una superficie. El resultado del deslizamiento de un talud puede ser a menudo catastrófico, debido que puede ocasionar pérdidas de bienes y muchas vidas. Por otro lado el costo de rebajar un talud para alcanzar mayor estabilidad suele ser muy grande (Universidad Nacional de Rosario, 2003).

En el barrio Santa Rosa de Pomasqui, se debería proponer medidas de control de remoción de tierras, de tipo mecánico como la construcción de muros de contención, especialmente en la zona donde han ocurrido deslizamientos anteriormente. Esto ayudaría para contrarrestar procesos erosivos, rasgos de meteorización y movimientos en masa.

5.3 Importancia

La conformación de taludes, sobre todo para obras civiles en condiciones topográficas muy difíciles, debe acompañarse de elementos resistentes que mejoren su estabilidad, con el fin de alcanzar un factor de seguridad. La aplicación de medidas correctoras dependerá de los diferentes factores que puedan presentarse, siendo los más importantes el constructivo o el económico. Teniendo en cuenta lo anterior, al analizar éstos se obtendrá una solución óptima para evitar un deslizamiento (Jiménez, 2006).

CONCLUSIONES

Considerando las variables mencionadas para la realización del mapa de amenaza, el barrio Santa Rosa de Pomasqui tiene un alto nivel de peligro ante deslizamientos. Varios moradores del sector manifestaron que este fenómeno se sabe dar con regularidad, especialmente en días donde hay precipitaciones fuertes.

Uno de los problemas es la explotación minera que se realiza en la zona y el deterioro del medio ambiente puede desencadenar movimientos en masa y puede ocasionar grandes pérdidas materiales y humanas.

Medidas como estabilización de taludes y el control por parte de las autoridades para construir, disminuirían los niveles de riesgo por deslizamientos puesto que la gente del sector evidencia que se producen deslizamientos especialmente en períodos de fuertes precipitaciones.

Los materiales de construcción de la mayoría de viviendas son buenos, sin embargo existen asentamientos que han sido contruidos sin conocimientos arquitectónicos y realizados de forma empírica, por lo cual la vulnerabilidad física ante deslizamientos es media.

A pesar de que la mayoría de personas encuestadas conocen sobre la existencia de deslizamientos en la zona, poca gente está preparada en caso de que ocurra un fenómeno parecido al de octubre del 2013. Teniendo en cuenta este dato puede haber un gran número de afectados.

El estado de la vía principal constituye un indicador de vulnerabilidad importante, debido a que en la actualidad se están haciendo trabajos de estabilización de taludes cerca del barrio Santa Rosa de Pomasqui por ende no se encuentra en un buen estado. Además en períodos de fuertes precipitaciones esta vía se vuelve complicada de transitar. Este es un factor considerable porque dificultaría la evacuación de las personas en caso de suceder un deslizamiento.

Se encontró que pocas personas conocen sobre la existencia de alguna organización social como también la existencia de planes de emergencia ante deslizamientos, por ende fueron factores considerados para determinar la vulnerabilidad social como alta en el barrio.

Se determinó que el riesgo de desastre por deslizamientos en la zona de estudio es alto, por ende es necesario que se tomen medidas eficaces para disminuir los niveles de riesgo.

El capital social es un concepto importante que mencionan algunos autores porque ellos consideran importante la organización social para enfrentar los problemas después de un desastre. En el caso del barrio Santa Rosa de Pomasqui no existe tal organización como también el apoyo por parte de las autoridades.

RECOMENDACIONES

Las soluciones que se quiera tomar frente a los deslizamientos en el sector, no sólo debe ser responsabilidad de las autoridades mediante la emisión de regulaciones al respecto. La participación ciudadana debe hacerse presente tomando acciones concretas como: la creación de conciencia sobre el riesgo de construir viviendas sin estudios arquitectónicos, ni ubicarse cerca de la montaña porque pueden verse afectados por un evento similar al del año 2013.

Las autoridades deberían realizar capacitaciones en la zona, con el fin de mantener a la población consciente del peligro y las consecuencias de un deslizamiento.

Las autoridades encargadas deberían realizar simulacros en la zona con la comunidad para probar la capacidad de organización y de respuesta inmediata ante emergencias que se puedan producir por deslizamientos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albertini, Javier (2011). Capital social, organizaciones de base y el Estado: recuperando los eslabones perdidos de la sociabilidad. [PDF] Recuperado de: https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=lang_es&id=gvkZeSMCsHgC&oi=fnd&pg=PA9&dq=Capital+social+y+reducci%C3%B3n+de+la+pobreza+en+Am%C3%A9rica+Latina+y+el+Caribe:+en+busca+de+un+nuevo+paradigma&ots=DOVup8DB1C&sig=KIHSughz-

[PbJZj6TNNMpDvT4LRQ#v=onepage&q=Capital%20social%20y%20reducci%C3%B3n%20de%20la%20pobreza%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe%20en%20busca%20de%20un%20nuevo%20paradigma&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=lang_es&id=gvkZeSMCsHgC&oi=fnd&pg=PA9&dq=Capital+social+y+reducci%C3%B3n+de+la+pobreza+en+Am%C3%A9rica+Latina+y+el+Caribe:+en+busca+de+un+nuevo+paradigma&ots=DOVup8DB1C&sig=KIHSughz-PbJZj6TNNMpDvT4LRQ#v=onepage&q=Capital%20social%20y%20reducci%C3%B3n%20de%20la%20pobreza%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe%20en%20busca%20de%20un%20nuevo%20paradigma&f=false).

Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM) (2014). *ARCOM inspeccionó sector de Pomasqui*. Recuperado el 26 de junio del 2016 de, <http://www.controlminero.gob.ec/arcom-inspecciono-sector-de-pomasqui/>

Atria, R. (2003). Capital social: concepto, dimensiones y estrategias para su desarrollo. Capital social y reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe: en busca de un nuevo paradigma [PDF] Recuperado de: <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2330/S029693.pdf?sequence=1#page=579>.

Ayala, I. (2000). “Landslides:¿ deslizamientos o movimientos del terreno? Definición, clasificaciones y terminología. Investigaciones geográficas”. *Investigaciones Geográficas*, # 41, 7-25.

Ayabaca, Edgar (2007). Peligro por flujos de lodo e inundaciones en el Distrito Metropolitano de Quito. Cidbimena. [PDF] Recuperado de: <http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/Septiembre2007/CD3/pdf/spa/doc15337/doc15337-a.pdf>.

Carballo, D. A. C., & Carazo, R. E. (2012). Sistemas de alerta temprana para monitoreo de deslizamientos. *Infraestructura Vial*, #14, 14-19.

CHARDON, A. C. (2008). “Amenaza, vulnerabilidad y sociedades urbanas una visión desde la dimensión institucional”. *Gestión y Ambiente*, #2, 11.

Carbonell Veja, F. (2003). Evaluación del impacto ambiental que se genera durante la explotación del yacimiento la Yaya y en el proceso industrial de la calera (Tesis de Maestría) [PDF]. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-24742013000200007

Cardona, O. D. (1993). Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. *En: A. Maskrey (ed.).* [PDF] Recuperado de: <http://www.eap.df.gob.mx/sii/images/7.pdf>.

Cardona O.D., (2001). Estimación holística del riesgo utilizando sistemas dinámicos complejos. [PDF] Recuperado de: <http://www.desenredando.org/public/varios/2001/ehrisusd/index.Html>.

Cardona, O. D. (2001). La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una crítica y una revisión necesaria para la gestión. [PDF] Recuperado de: http://www.desenredando.org/public/articulos/2003/rmhcvr/rmhcvr_may-08-2003.pdf.

Carazo, N (2012). ¿Qué es la aceleración sísmica?. [PDF] Recuperado de: <http://ncarquitectura.com/que-es-la-aceleracion-sismica/>

De Grande, P. (2013). “Redes personales y locus de control en centros urbanos de la Argentina”. *Revista de Psicología (PUCP)*, #2, 315-348.

D'Ercole, R., Trujillo, M., Zucchelli, M., & Portaluppi, C. (2003). Amenazas, vulnerabilidad, capacidades, y riesgo en el ecuador. Los Desastres un reto para el desarrollo. [PDF] Recuperado de: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=DESASTRES&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=15081&indexSearch=ID>

D'Ercole, R., & Metzger, P. (2006). Vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito. Metodología de investigación. [PDF] Recuperado de: http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers09-03/010039745.pdf

Dirección Metropolitana Ambiental del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, (DMA) (2008). Atlas ambiental del Distrito Metropolitano de Quito.

Diario el Telégrafo (2013). *Abandono de mina contribuyó a aluvión*. Recuperado el 23 de noviembre de 2015, de <http://www.telegrafo.com.ec/noticias/quito/item/abandono-de-mina-contribuyo-a-aluvion.html>.

Dynes, R. (2002). The importance of social capital in disaster response. Disaster Research Center, Universidad de Delaware.

Estévez (s.f.). *Mapa de la parroquia rural de Pomasqui. Secretaría del Territorio, Hábitat y Vivienda*. Recuperado el 4 de enero de 2016, de <http://www.quito.gob.ec/index.php/secretarias/secretaria-de-territorio-habitat-y-vivienda>

Federación Internacional de sociedades de la Cruz Roja y de la media Luna Roja (s.f.). *Reducción del Riesgo*. Recuperado el 23 de abril de 2016, de <http://www.ifrc.org/es/introduccion/disaster-management/preparandose-para-desastres/enfoque-de-la-federacion/reducir-el-riesgo-de-desastres/>

Gómez, J. C. O., & Cabrera, J. P. O. (2008). “El proceso de análisis jerárquico (AHP) y la toma de decisiones multicriterio”. *UTP*, #39.

Harvey, David (2015). *17 Contradicciones y el fin del capitalismo*. Quito: IAEN.

Inche, J., Andía, Y., Huamanchumo, H., López, M., Vizcarra, J., & Flores, G. (2003). “Paradigma cuantitativo: un enfoque empírico y analítico”. *UNMSM*, #6, 23-37.

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (s.f.). Disponible en: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Censo 2010.

Instituto Geofísico de la Politécnica Nacional (2011). *Sismo de Pomasquí - 10 de agosto de 1990*. Recuperado el 16 de abril del 2016, de <http://www.igepn.edu.ec/servicios/noticias/466-sismo-de-pomasqu%C3%AD-10-de-agosto-de-1990>

Jiménez Fernández, L. A. (2006). Los Geosintéticos como solución a la estabilidad de taludes.

Palomar, J, Valdés, L (2004). *Pobreza y Locus de Control*. *Revista Interamericana de Psicología*. Recuperado el 2 de noviembre del 2016, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28438209>.

Lavell, A. (2001). Sobre la gestión del riesgo: apuntes hacia una definición. [PDF] Recuperado de: https://cursos.campusvirtualsp.org/pluginfile.php/20961/mod_page/content/1/documentos_modulos/Lavell_riesgo-vulnerabilidad_apuntes_2_.pdf.

Lungo, Mario (s.f.) Centroamerica. la ciudad y sus vulnerabilidades. [PDF] Recuperado de: radixonline.org

Lungo, Mario y Pérez, Mariam (1991): “Gestión urbana: algunas cuestiones teóricas”. *Estudios sociales centroamericanos*, # 55.

Mundial, U. I. (2004). La reducción de riesgos de desastres Un desafío para el desarrollo.

Pallo, O., & Gabriela, R. (2012). Plan de desarrollo de turismo comunitario en la parroquia de Pomasqui, del cantón Quito, de la provincia de Pichincha. [PDF] Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/874>

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Pomasqui 2012-2025

Quarantelli, E.L (1998). “Disaster studies: An análisis of the Social Historical Factor Affecting the Development of research in the Area”. *International Journal of Mass Emergencie*. #3, 285-310.

Quarantelli, E. L. (2004). “Emergent behaviors and groups in the crisis time periods of disasters”. *University of Delaware*, #206.

Quinga Ullauri, E. C. (2015). Estudio de vulnerabilidad socio económica y física en los barrios Bella María, Vista Hermosa y el Guabo, asentados a orillas del Río Machángara y en sus laderas adyacentes. Parroquia de Puengasi.

Quiñones Francis, H., & Rivera, M. (2011). Análisis de causas y efectos sociales de los deslizamientos de tierra en la Parroquia Simón Plata del Cantón Esmeraldas en los últimos 10 años. [PDF] Recuperado de: <http://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/2617>

Readers Digest (1981). “Gran diccionario enciclopédico ilustrado”. Tomo I & V. #695.

Roldán, G., & Montaña Escobar, J. (2011). Propuesta de manejo del suelo para la mitigación de deslizamientos en el sector de San Jorge. [PDF] Recuperado de: <http://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/2601>

Rojas E, Peraldo G. (2012). “Los deslizamientos”. *Nova*, #1.

Rotter, J. (1966). “Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement”. *Psychological Monographs: General and Applied*. #80, 1-26.

Sarmiento, JP. (1998). Plan local de emergencia y contingencias [PDF] Recuperado de: [de cortolima.gov.co](http://cortolima.gov.co)

Secretaría de comunicación (2013). *Intenso trabajo en Santa Rosa de la Pampa tras aluvión*. Recuperado el 24 de noviembre del 2015, de http://www.noticiasquito.gob.ec/Noticias/news_user_view/intenso_trabajo_en_santa_rosa_de_la_pampa_tras_aluvion--10022

Secretaría de Gestión de Riesgos (2013). Ecuador: Referencias básicas para la gestión de riesgos 2013-2014. Quito: SGR.

Secretaría de Gestión de Riesgos (2014). *Cierre temporal de canteras inició ayer*. Recuperado el 28 de junio del 2016 de, <http://www.gestionderiesgos.gob.ec/el-cierre-temporal-de-canteras-inicio-ayer/>

SIGAGRO (2010). Disponible en: <http://servicios.agricultura.gob.ec/DOA/>

Sistema Nacional de Información (SNI) (2010). Coberturas. Recuperado el 2 de abril del 2016 de: <http://sni.gob.ec/coberturas>

Soares, D., Murillo, N., (2013). “Capital social y vulnerabilidad ante eventos meteorológicos extremos: lecciones desde el municipio de San Felipe, costa de Yucatán, México”. *Revista Scielo*, #4, 1-15.

Noticiasquito (2013). *Intenso trabajo en Santa Rosa de la Pampa tras aluvión*. Recuperado el 25 de noviembre del 2015, de http://noticiasquito.gob.ec/Noticias/news_user_view/intenso_trabajo_en_santa_rosa_de_la_pampa_tras_aluvion--10022

UNISDR (2009). Terminología sobre reducción del Riesgo de Desastres. ISDR.

UNESCO (s.f.). *Reducción de riesgo de desastres*. Recuperado el 16 de mayo del 2016, de <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development/disaster-risk-reduction/>

Universidad Nacional de Rosario (2003). Estabilidad de Taludes. [PDF]
Recuperado de:
<http://www.fceia.unr.edu.ar/geologiaygeotecnia/Estabilidad%20de%20Taludes.pdf>

USAID (2009). Curso de Reducción del Riesgo de Desastres (RRD)-Manual del Participante. [PDF] Recuperado de: <http://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/2601>.

Valenzuela Torres, V. N. (2014). Estudio de vulnerabilidad física y socio-económica en la parroquia de Pomasqui, ante amenazas sísmicas.

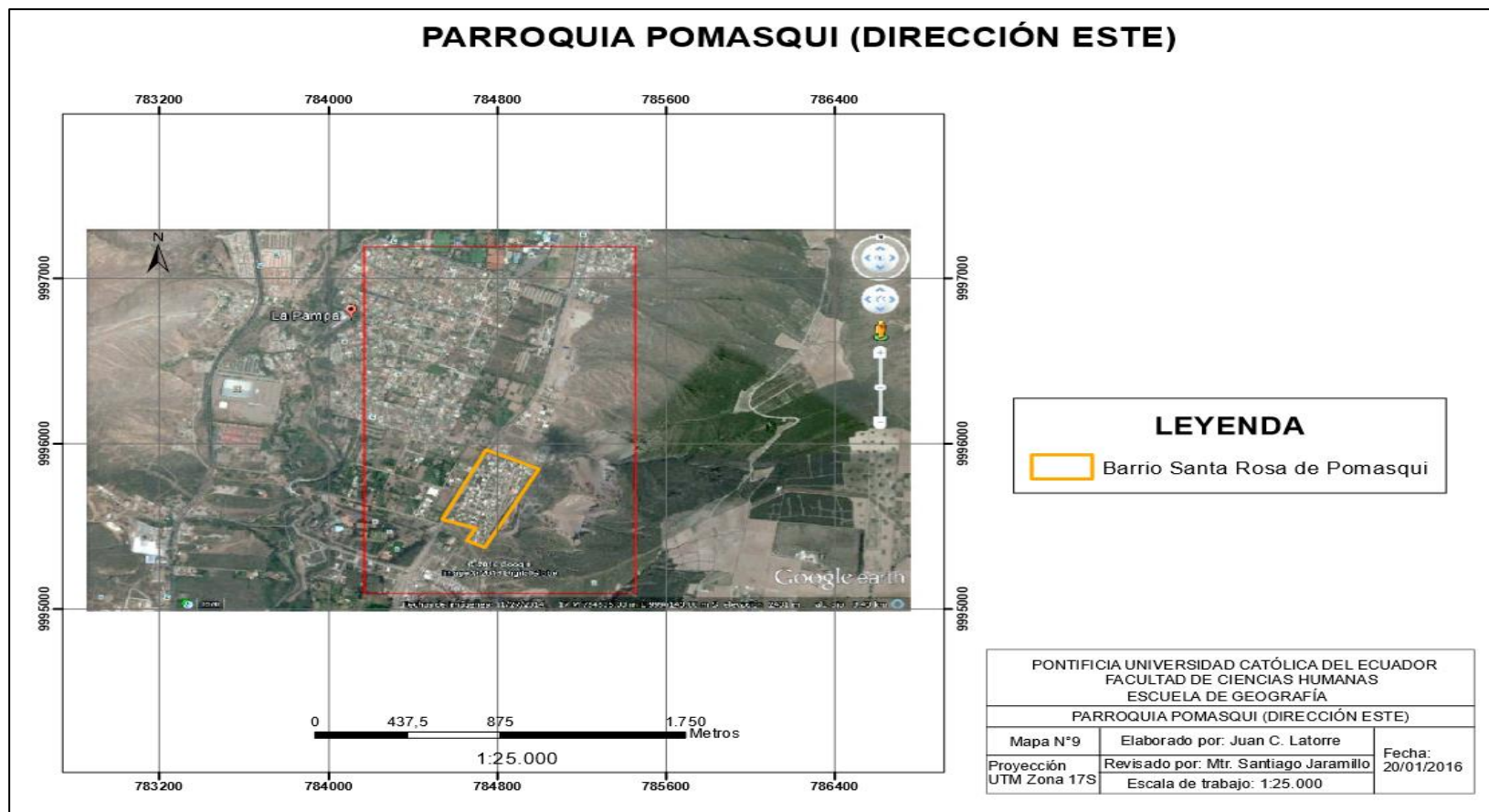
Villamil, J. L., & Botache, L. A. L. (2015). “Niveles de fragilidad potencial para la erosión y el deslizamiento en los suelos del municipio de Ibagué (Tolima)”. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental (RIAA)*, #3, 67-76.

Wilches-Chaux, G. (1993). La vulnerabilidad global. [PDF] Recuperado de:<http://65.182.2.242/docum/crid/Febrero2006/CD-2/pdf/spa/doc4081/doc4081-contenido.pdf>.

Wilches-Chaux, G. (2009). Gestión del riesgo y acción sin daño en el marco de la construcción de paz: resumen del módulo sobre el tema. [PDF] Recuperado de: <http://www.bivipas.unal.edu.co/handle/10720/224>.

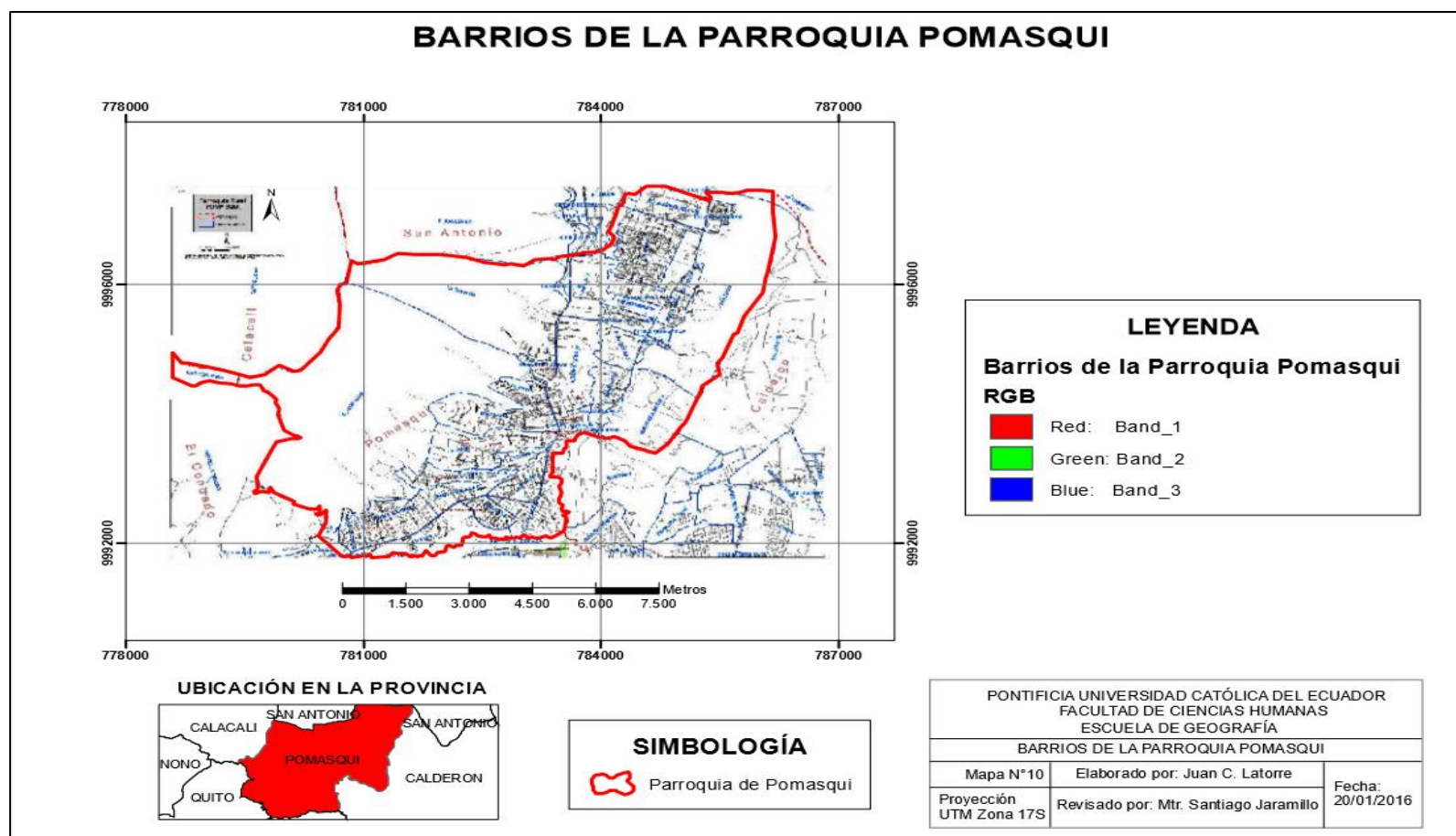
ANEXOS

Anexo 1: Imagen1. Parroquia Pomasqui (Dirección Este)



Fuente: Google Earth, 2006

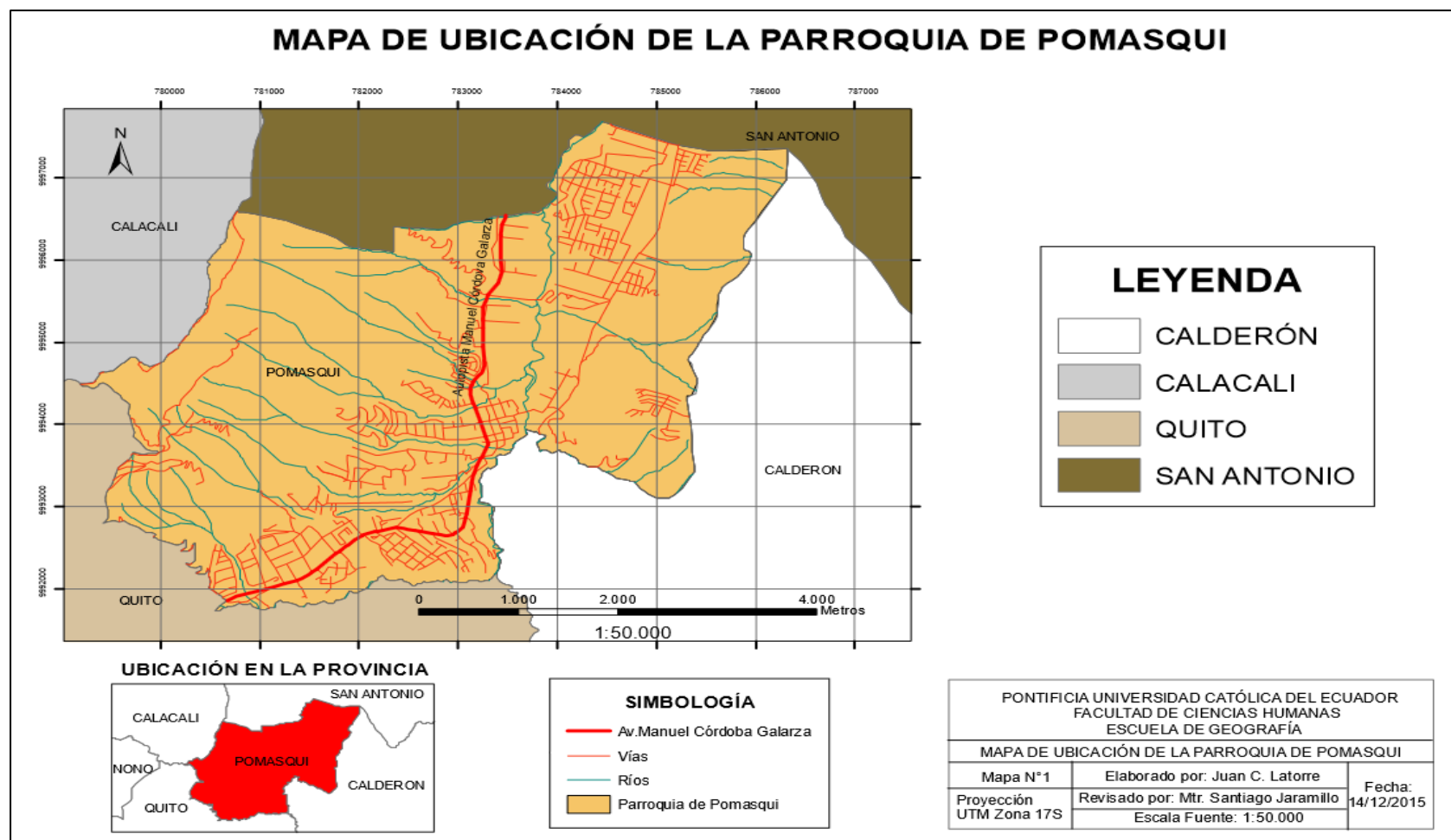
Anexo 2: Imagen 2. Barrios de la Parroquia Pomasqui



Fuente: Secretaría del Territorio, Hábitat y Vivienda – MDMQ; INEC

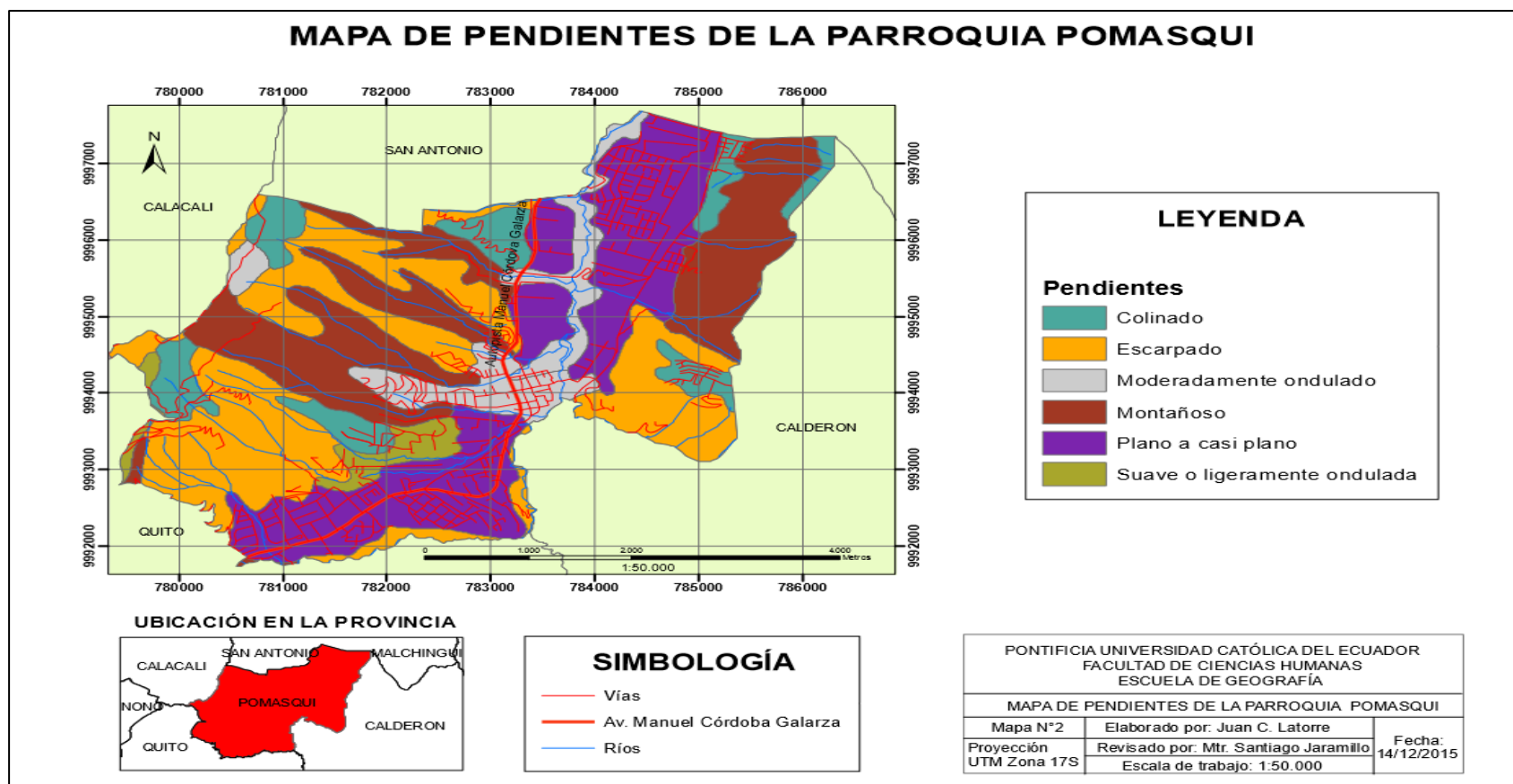
Elaborado por: Ing. Ellécer Estévez

Anexo 3: Mapa N°1: Ubicación de la parroquia de Pomasqui



Fuente: INEC, 2011
Elaboración propia

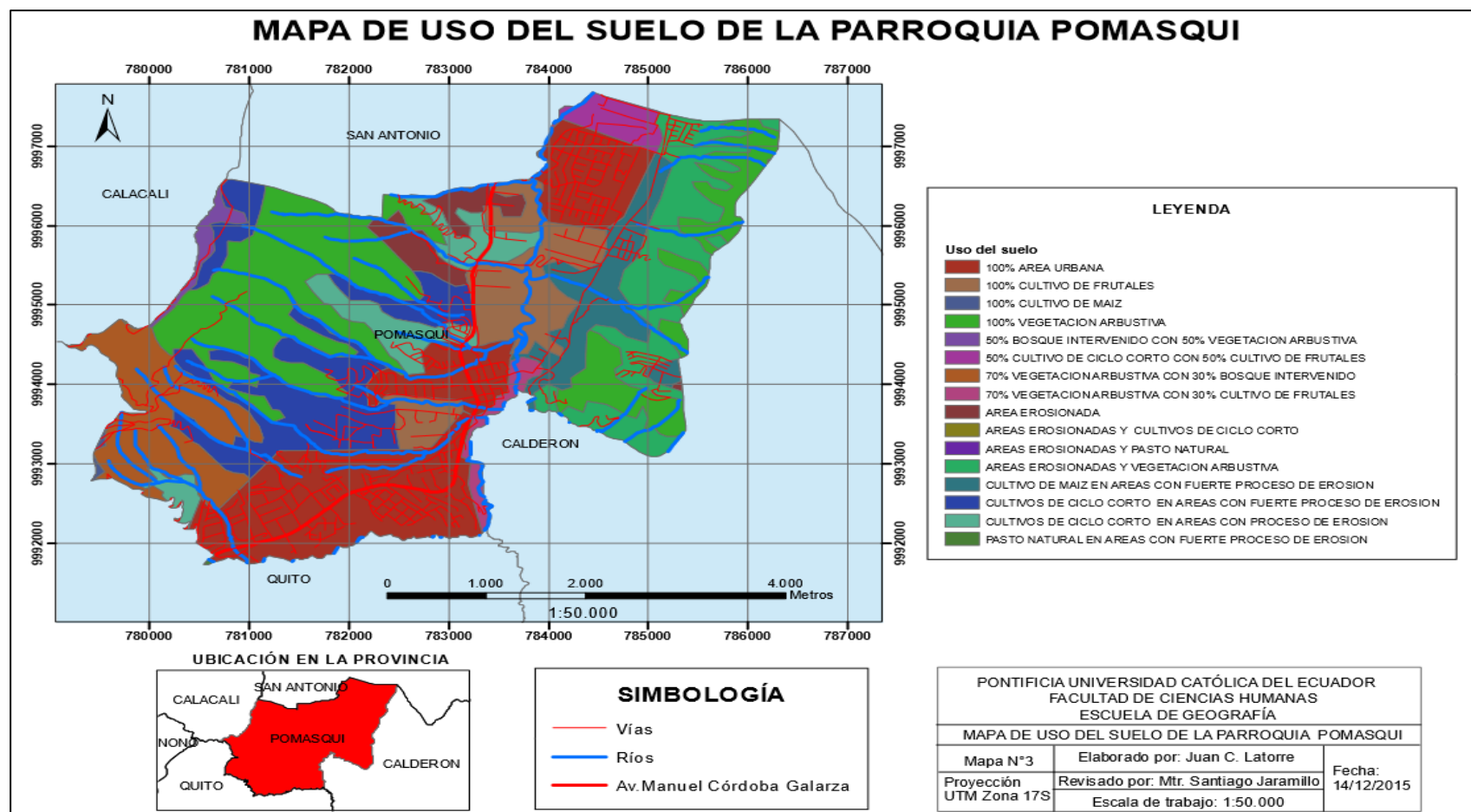
Anexo4, mapa N°2: Pendientes de la Parroquia Pomasqui.



Fuente: SIGAGRO, 2010

Elaboración propia

Anexo 5, Mapa N°3: Uso del Suelo de la Parroquia Pomasqui.



Fuente: SIGAGRO, 2010
Elaboración propia

Anexo 6: Fotografía de la parte alta del Barrio Santa Rosa de Pomasqui. Se puede observar deslizamientos anteriores por la cicatriz de despegue de la montaña.



Anexo 7: Cicatrices de despegue observadas en el barrio Santa Rosa de Pomasqui



Anexo 8: Viviendas del barrio Santa Rosa de Pomasqui. Como se puede observar en la imagen, se notan las cicatrices de despegue en las montañas por deslizamientos pasados, por ende estas viviendas están en zona de riesgo.



Anexo 9: Enorme cicatriz de despegue en la montaña. Las viviendas observadas tienen poco tiempo de construcción y algunas de ellas fueron construidas sin estudios arquitectónicos.



Anexo 10: Vías principal al barrio Santa Rosa de Pomasqui. Como se puede observar, el estado de la ruta de evacuación es malo, por ende puede ser un problema en caso de evacuar a las personas en una emergencia.



Anexo 11: Encuesta realizada en el barrio Santa Rosa de Pomasqui

**ENCUESTA PARA DETERMINAR VULNERABILIDAD TÉCNICA Y
VULNERABILIDAD SOCIAL EN EL BARRIO SANTA ROSA DE POMASQUI**

1. Edad:—

2. Sexo: —

3. A que se dedica usted?

Comerciante: 5

Estudiante: 13

Tienda: 6

Ama de casa: 20

Atención local/Internet: 2

Carpintero: 6

Empleado en Hospital: 1

Guardia: 1

Jubilado: 3

Costurera: 2

Desempleado: 4

Guía: 2

Auxiliar de limpieza: 1

Reciclador: 2

Labrador: 1

Operador de maquinaria pesada: 1

Empleado en construcción: 3

Discapacitado: 3

4. Antigüedad de la Edificación.

Más de 20 Años	<input type="text"/>	33
Entre 10 y 20 Años	<input type="text"/>	22
Menos de 10 Años	<input type="text"/>	20

5. ¿Cuántos pisos tiene su vivienda?

Casa de un piso	<input type="text"/>	39
Casa de dos pisos	<input type="text"/>	32
Casa de 3 o más pisos	<input type="text"/>	5

6. ¿Qué tipo de material de paredes tiene su vivienda?

Ladrillo	<input type="text"/>	10
Bloque	<input type="text"/>	59
Piedra	<input type="text"/>	7
Adobe	<input type="text"/>	

Otro _____

7. ¿En qué estado de conservación usted considera su vivienda actualmente?

Bueno	<input type="text"/>	31
Aceptable	<input type="text"/>	16
Regular	<input type="text"/>	25
Malo	<input type="text"/>	4

8. Sistema Estructural

Hormigón armado	<input type="text"/>	60
Estructura de madera	<input type="text"/>	5
Estructura metálica	<input type="text"/>	8

Otro _____ Piedra (1) Palo (1) madera y metal (1)

9. ¿Es consciente usted que está viviendo en un sitio ubicado en zona de riesgo?

Si 61 No 15

10. ¿Existe algún tipo de organización social en el barrio, como por ejemplo:

Cooperativas u otro tipo de organización?

Si 9 No 67

Si la respuesta es sí ¿Cuáles conoce usted? Casa comunal, comité pro mejoras, directiva barrial

11. ¿Pertenece usted a algún tipo de asociación, agrupación o consejo?

Si 5 No 71

Si la respuesta es sí ¿Cuál es el nivel de participación que usted tiene en dicha asociación, agrupación o consejo?

Alto 4 Medio Bajo 1

12. ¿Existen grupos que necesiten atención prioritaria como ancianos, personas con discapacidad, niños, mujeres embarazadas en su hogar?

Si 28 NO 48

13. Señale los servicios básicos con los que cuenta su barrio

Agua potable	<input type="text"/>	NO 2	SI 74
Alcantarillado	<input type="text"/>	NO 0	SI 76
Luz eléctrica	<input type="text"/>	NO 0	SI 76
Teléfono	<input type="text"/>	NO 6	SI 70
Internet	<input type="text"/>	NO 10	SI 66

14. ¿Qué tipo de instrucción tiene?

Escuela	<input type="text"/>	34
Colegio	<input type="text"/>	26

Universidad 13 Ninguno: 3

15. Está usted preparad@, en caso de que ocurra un deslizamiento?

Si 16 No 60

16. Han conversado en el barrio, sobre un posible plan en caso de que ocurra un deslizamiento?

Si 8 No 68

Si la respuesta es sí, explique brevemente el plan

Explique:

Correr a un lugar seguro, reunirse en una casa, salir de la casa, llamar a alguien para que despaten, pasarse a otra vivienda, agrupación barrial

17. Cuáles fueron las consecuencias que dejó el deslizamiento ocurrido en el año 2013?

Derrumbe de casas 50

Pérdidas económicas 44

Interrupción de vías de comunicación 30

Interrupción de servicios básicos 27

Muertes 0

Desconoce 12